PC286/386 IN KIT

COPIA RISERVATA AGLI ABBONATI
L. 7.000 - Frs.10,5

N. 80 Febbraio '92

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche ▪ TV Service ▪ Radiantistica ▪ Computer hardware

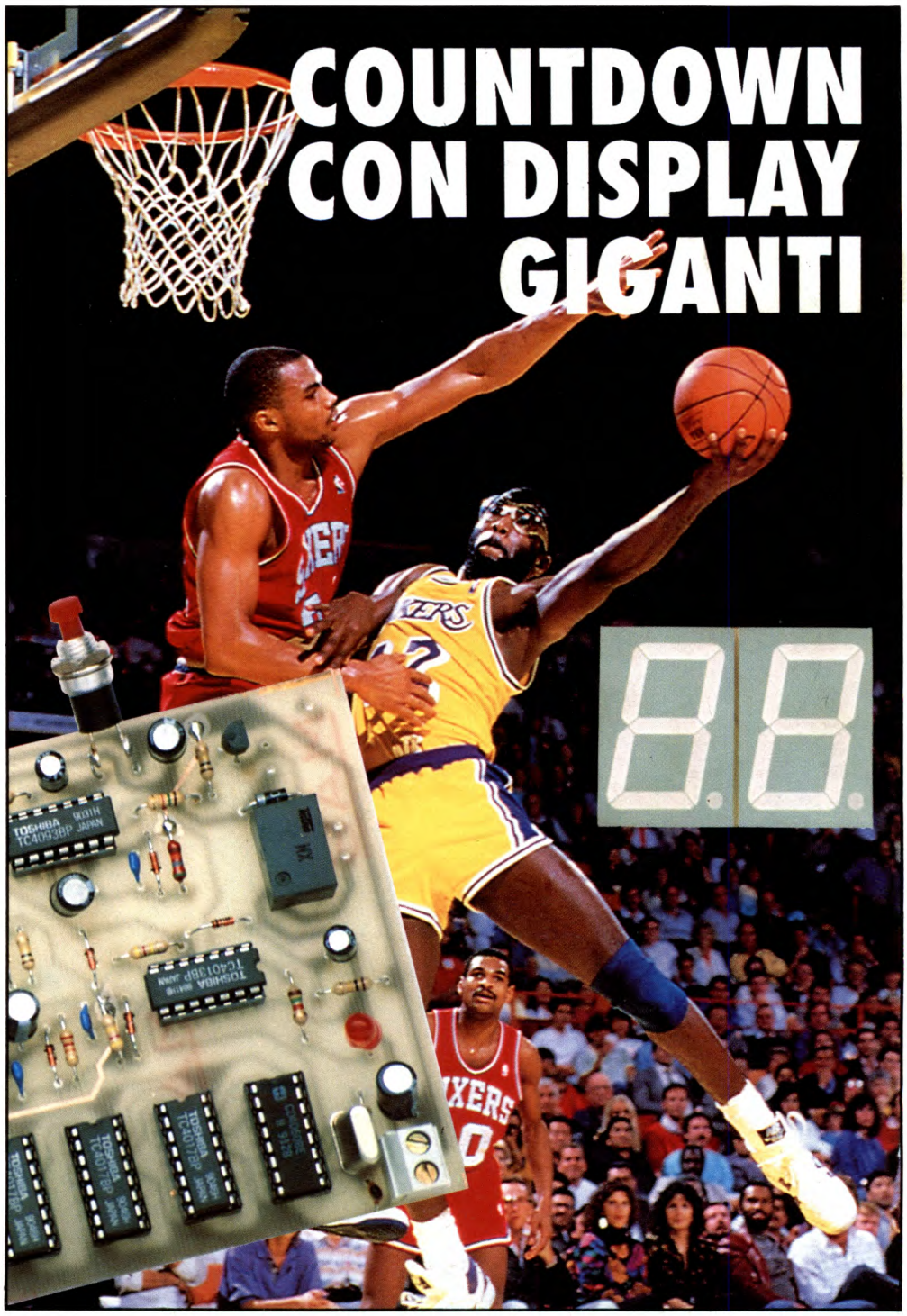
IN COLLABORAZIONE CON
Electronique pratique

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA":
LA REGISTRAZIONE NEI VIDEOREGISTRATORI

- KNIGHT RAIDER II
- MIND MACHINE
- ALIMENTATORE DIGITALE
- DIGITALIZZATORE SONORO PER PC
- RICEVITORE 27-35-40-72 MHz
- SERRATURA MULTICODE A EPROM

TV SERVICE

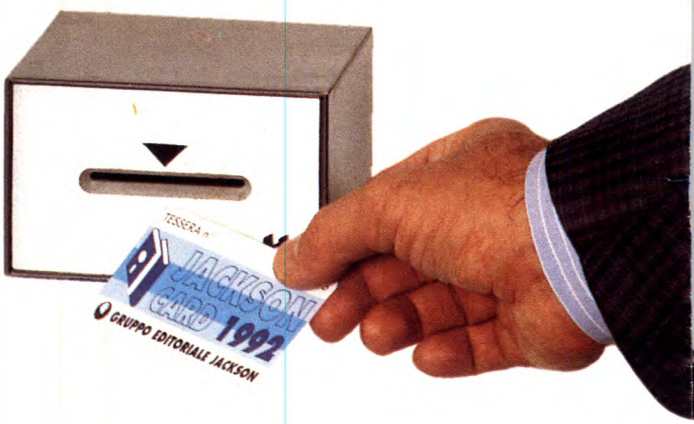
VOXON CT4



GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III-70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

PER ENTRARE E PARTECIPARE



JACKSON CARD 1992

IL TUO CODICE D'ACCESSO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

G.P.E. TECNOLOGIA KIT

TUTTI I MESI SU radiokit elettronica INSERTO TUTTO KIT CON LE NOVITA' GPE

NOVITA' FEBBRAIO 1992

MK 1740 - CHIAMATA SELETTIVA PER RICETRASMETTITORI. Applicando al vostro ricetrasmettitore questo dispositivo, potrete chiamare o essere chiamati solo da chi conosce il codice selettivo di attivazione, evitando disturbatori o chiamate non gradite. I codici di attivazione sono facilmente intercambiabili tramite chiavette passo 2.54. La scheda MK 1740 può essere utilizzata su ogni tipo di ricetrasmettitore: walkie tolkie, CB, VHF, UHF ecc. Alimentazione da 7,5 a 15 volt c.c. Dimensioni ≃ 7,7 x 5,9 cm. L. 43.500

MK 1855 - TRUCCAVOCE PAPERINO. Un simpatico manipolatore vocale elettronico che trasforma la nostra voce in quella del celeberrimo paperino di Walt Disley. Una sofistificata circuiteria elettronica, per ottenere un effetto acustico dalle mille applicazioni: voci di D.J., effetti per il CB, alterazione vocale per non essere riconosciuti ecc. Il kit comprende anche un microfono e relativo cavetto schermato. Alimentazione 2 x batterie 9 volt. L. 34.000

MK 2000 - AMPLIFICATORE HiFi STEREO VALVOLARE 20 + 20 WATT. Una prestigiosa realizzazione dedicata agli audiofili più esigenti, amanti del suono così "caldo" e musicale che solo le valvole sono capaci di dare. Le caratteristiche di questo amplificatore sono altamente professionali: non mancate perciò di seguirne la presentazione sullo speciale"TUTTO KIT" pubblicato sul numero di febbraio 1992 di "Radiokit Elettronica". Il kit proposto comprende tutte le parti necessarie alla realizzazione: telaio completamente forato e verniciato a fuoco, tutte le introvabili minuterie meccaniche ed elettriche oltre ovviamente alle valvole, zoccoli professionali, trasformatori ed un elegante basamento in legno pregiato.

E' IN EDICOLA
TUTTO KIT N° 8
L. 10.000

Potete richiederlo anche direttamente a GPE KIT (pagamento in c/assegno +spese postali) o presso i concessionari GPE

SE NELLA VOSTRA CITTA' MANCA UN CONCESSIONARIO GPE, POTRETE INDIRIZZARE I VOSTRI ORDINI A:

GPE KIT
Via Faentina 175/a
48010 Fornace Zarattini (RA)
oppure telefonare allo
0544/464059
non inviare denaro anticipato

È DISPONIBILE IL NUOVO DEPLIANT N° 2-'91. OLTRE 360 KIT GARANTITI GPE CON DESCRIZIONI TECNICHE E PREZZI. PER RICEVERLO GRATUITAMENTE COMPILA E SPEDISCI IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO.

NOME .....
COGNOME .....
VIA .....
C.A.P. .....
CITTÁ .....

FE

SOMM

Pag. 24
Countdown con display giganti

Pag. 48
Digitalizzatore sonoro per PC

6 Kit Service
7 Conosci l'elettronica?
8 Knight Raider
14 Mind Machine
32 Indicatore delle luci auto
34 Alimentatore digitale di precisione
41 Convertitore A/D e D/A
55 TV Service: Voxon CT4
59 Inserto: La registrazione nei videoregistratori
78 Lampada notturna automatica
82 27-35-40-72 MHz receiver

DIRETTORE RESPONSABILE
Paolo Reina
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Elena Ferré - tel. 02-6948254
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Paolo Reina
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Sarah Platero

SEDE LEGALE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I
DIREZIONE MARKETING E PROMOTION
Filippo Canavese
PUBBLICITÁ
Ambrogio Isacchi, via Pola, 9 - 20124 Milano Tel.: (02) 6948218
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 - 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la **Francia**: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19".
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940
INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233
DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238
UFFICIO ABBONAMENTI
Via Amendola, 45 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043119-127-133 (al martedì, mercoledì, giovedì: 14.30 - 17.30)
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti due anni dal numero in corso.
Abbonamento annuo **Italia**: L.58.800
Abbonamento annuo **Estero**: L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 18893206

MARIO

ANNO 8 - N°80
FEBBRAIO '92

84 Serratura multicode a EPROM
93 Auto hi-fi: Thema station wagon e Austin Montego
94 Comando vocale selettivo
102 Lo strumento del mese
103 PC286-386 in kit (7° parte)
115 Applichip: NE5080 TX modem FSK
117 Linea diretta con Angelo
119 Rassegna mercato
120 Novità
123 Listino prezzi
127 Circuiti stampati

Elenco Inserzionisti

AB Elettronica	pag. 83	RIF. P. 1
Assel	pag. 77	RIF. P. 2
Elettronica Sestrese	pag. 53	RIF. P. 3
Futura	pag. 31	RIF. P. 4
I.B.F.	pag. 13	RIF. P. 5
Rusconi	pag. III di cop.	RIF. P. 6
Sandit Market	pag. 77	RIF. P. 7
Scuola Radio Elettra	pag. IV di cop.	RIF. P. 8
TEA	pag. 3	RIF. P. 9

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna: Grupo Editorial Jackson
Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787
STAMPA: Arti grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO: Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE: Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983
© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.
Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

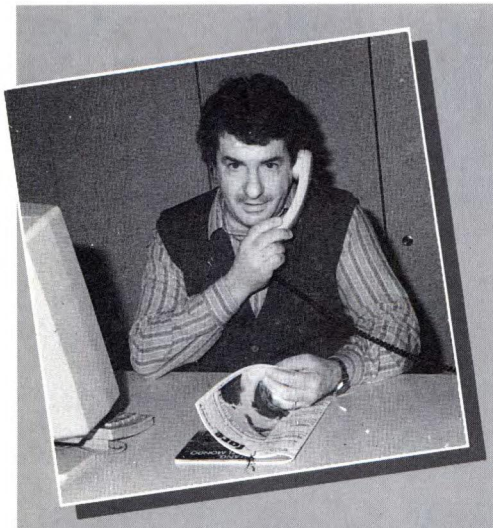
DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/6948287

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business"

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Light Design+Technology - Laser - Rivista PS/1 - Produttronica - Amiga Magazine - C+VG

I Kit del mese



Come promesso nello scorso numero, ecco la Mind Machine, *una versione migliorata di Brainwave comprensiva di effetti sonori. il progetto non si ferma però qui, il prossimo mese avremo a disposizione una scheda per programmare la Mind Machine secondo criteri ben definiti: non perdetela! il* Countdown con display giganti, *riportato anche in copertina, si dimostra assai utile in palestra, durante le partite di basket e in tutte quelle applicazioni dove si renda necessario far conoscere al pubblico il tempo rimanente prima di un determinato evento (da tener conto che il contatore può anche contare in avanti...). Per quanto riguarda l'*Indicatore delle luci auto, *penso che dovrebbe venir montato di serie su tutte le autovetture, in quanto segnala tempestivamente al guidatore il guasto ad una delle lampadine dell'impianto di bordo. Il* Convertitore A/D e D/A, *oltre ad un compito didattico, trova impiego nella maggior parte delle conversioni oggi necessarie per far dialogare un computer col mondo esterno. L'utilità della* Lampada notturna *appare evidente in special modo ai neogenitori che non devono attendere che il pargolo si addormenti di spengere la luce della cameretta. Infine, la Serratura a EPROM con 16^{15} combinazioni!*

Mind Machine

a pag.14

Countdown con display giganti

a pag. 24

Indicatore delle luci auto

a pag.32

Digitalizzatore sonoro per PC

a pag.48

Lampada notturna automatica

a pag.78

27-35-40-72 MHz receiver

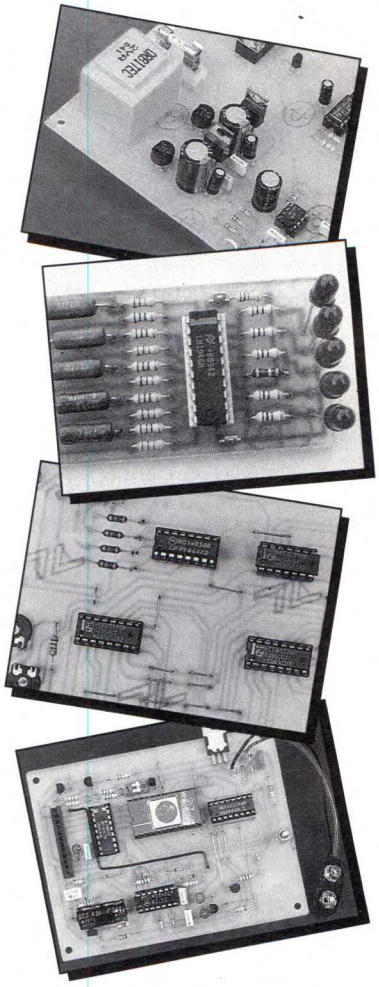
a pag.82

Serratura multicode a EPROM

a pag.84

Comando vocale selettivo

a pag.94



Conosci l'elettronica?

1. Cosa contengono i tubi NIXIE?

a) due elettrodi alle proprie estremità i quali innescano il gas interno che si ionizza e si illumina
b) due soli elettrodi: un anodo e un catodo essendo il componente un diodo
c) sette segmenti sottoforma di filamenti incandescenti che formano le cifre
d) tre elettrodi: un anodo, un catodo e una griglia di controllo, in quanto il componente è un triodo
e) cinque elettrodi: anodo, catodo, griglia controllo e due griglie schermo (pentodo)

2. L'apparato che converte l'energia da una forma in un'altra, viene chiamato:

a) induttore
b) condensatore
c) trasformatore
d) preamplificatore
e) trasduttore

3. Se i colori con i quali è contrassegnato un resistore sono: rosso - viola - giallo - oro, il suo valore è di:

a) 720 kΩ - 10%
b) 270 kΩ - 5%
c) 470 Ω - 2%
d) 740 Ω - 5%
e) 390 kΩ - 1%

4. Sul collo dei cinescopi di qualche tempo fa, veniva montata la trappola ionica che serviva per evitare la bruciatura dei fosfori da parte degli ioni. Nei moderni cinescopi, per ottenere lo stesso scopo, si è adottata un'altra tecnica:

a) L'alluminiatura dello schermo
b) l'inserzione di una griglia supplementare che assorbe gli ioni in eccesso
c) con il giogo di deflessione
d) con due coppie di elettromagneti N-S e E-O
e) riscaldando un po' di più il filamento

5. L'oscillatore di Meissner viene usato come oscillatore locale nei circuiti a sintonia VHF dei ricevitori televisivi. Il segnale da esso creato, battendo con il segnale d'antenna, crea la frequenza intermedia.Come viene generata l'oscillazione?

a) tramite un circuito LC accoppiato con due diverse bobine all'ingresso e all'uscita
b) per mezzo di un gruppo RC di controreazione dall'uscita all'ingresso
c) con un circuito risonante collegato tra base e collettore del transistor oscillatore
d) con un multivibratore astabile
e) con due transistori montati in configurazione antiparallela

6. In un diodo LED da 5 mm di diametro, l'anodo viene contrassegnato con il segno - ed è riconoscibile sul corpo del componente per mezzo di:

a) un forellino in prossimità dell'elettrodo
b) una fascetta disegnata in verticale sulla superfice del componente
c) una piastrina metallica incastrata nel corpo del diodo
d) un appiattimento della superficie cilindrica del contenitore plastico
e) un punto colorato, di solito, in nero

7. L'Ampere è l'unità di misura dell'intensità di corrente nel sistema MSKA ed è riferito, tra l'altro, alla velocità del flusso di elettroni. Qual'è la velocità?

a) $4{,}9 \times 10^{16}$ elettroni/sec
b) $8{,}4 \times 10^{22}$ elettroni/sec
c) $3{,}6 \times 10^{6}$ elettroni/sec
d) 5×10^{9} elettroni/sec
e) $6{,}2 \times 10^{18}$ elettroni/sec

8. Nei collegamenti via cavetto schermato in bassa frequenza si preferisce l'impiego di particolari spinotti di connessione, quali?

a) spinotti jack
b) spinotti VHF coassiali
c) spinotti DIN a cinque poli
d) spine Centronics
e) spinotti a pettine

9. Per sfruttare l'intera potenza di un amplificatore da 300W alimentato a +70V a bordo di un'auto, sarà necessario adottare:

a) un convertitore A/D
b) un trasformatore
c) un convertitore DC/DC
d) un trasduttore ceramico
e) un convertitore DC/AC

10. Individuare il numero decimale corrispondente al numero binario 11111100:

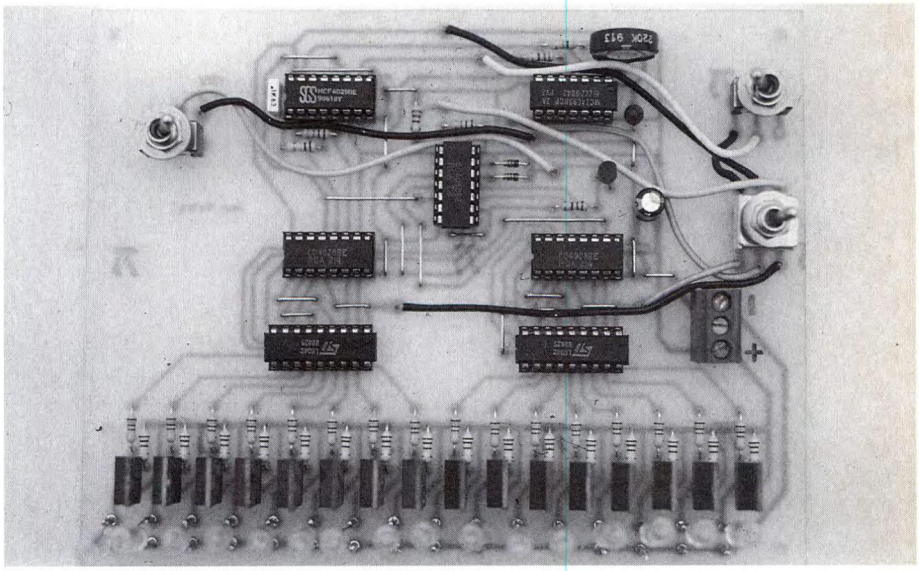
a) 136
b) 252
c) 216
d) 104
e) 32

(vedere le risposte a pag. 81)

KNIGHT RAIDER II

Ing. F. Bertelè

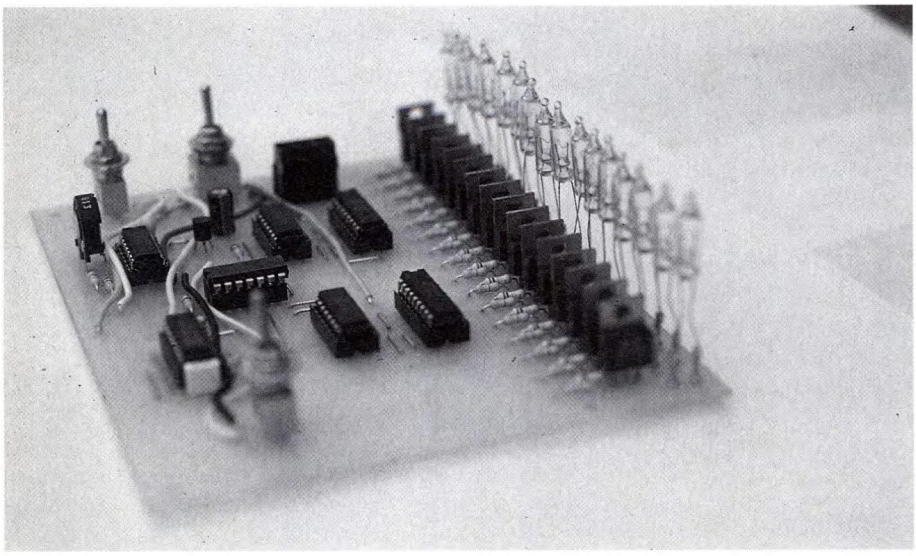
Un circuito elettronico che nonostante la sua semplicità permette di ottenere numerosi ed interessanti effetti luminosi.



Al giorno d'oggi sono molto di moda gli effetti luminosi sia per uso casalingo sia per applicazioni veicolari. E' sufficiente assistere alla proiezione di uno dei tanti telefilm *made in USA* così frequenti sulle varie emittenti TV o semplicemente percorrere un tratto di autostrada per imbattersi in auto o, più frequentemente, autocarri dotati di serie di lampadine o di led che si accendono e si spengono in sequenza con effetto spettacolare.
Il progetto qui descritto consente di ottenere numerose combinazioni nonostante la sua assoluta semplicità.

Descrizione del circuito

Il circuito qui proposto, di cui troviamo lo schema in Figura 1, è destinato al controllo di 16 lampadine (o gruppi di lampadine). Al suo interno gli integrati IC1/IC5 costituiscono la logica di funzionamento, mentre IC6, IC7 ed i transistor T1/T16 sono destinati al pilotaggio dei singoli elementi luminosi. IC1 è un contatore binario bidirezionale a 4 bit, le cui uscite sono collegate agli ingressi di IC4 in modo diretto, mentre arrivano a quelli di IC5 attraverso le 4 porte OR esclusivo che costituiscono IC3.
IC4 ed IC5 sono decodificatori decimali



DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato ed i componenti riportati nell'elenco.
Prezzo del kit IBF9203: L. 56.000
Il solo circuito stampato IBF9203: L. 24.000
I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti
PER TELEFONO O PER LETTERA alla ditta
***IBF** - Casella postale 154 - 37053 CEREA (Verona)*
Tel 0442/30833

di ognuno dei quali vengono impiegate solo le prime 8 uscite. Ciascuna di esse è collegata all'ingresso di uno dei darlington contenuti all'interno di IC6 ed IC7, ed attraverso questi ultimi provvede all'azionamento del corrispondente transistor di potenza. IC3 genera il segnale di clock necessario al circuito e stabilisce inoltre il senso di conteggio di IC1. I commutatori a levetta S1/S3 determinano la maniera di funzionare del circuito: le diverse sequenze di illuminazione dei singoli gruppi luminosi che si possono ottenere in relazione alla posizione di ciascuno di essi sono riportate nella tabella di Figura 2. Ricordiamo qui che S3 decide il senso di scansione, che può essere sempre nella stessa direzione oppure alternativamente in un senso e nell'altro. S2 stabilisce l'accensione di uno oppure di due gruppi lumi-

Figura 2. Combinazione dei commutatori S1-3 per ottenere le diverse sequenze.

SEQUENZE ↓	COMMUTATORI S 1	S 2	S 3
→ →	1	1	1
→ ←	1	1	2
→ → → →	1	2	1
→ → ← ←	1	2	2
→ ← ← →	2	n.i.	n.i.

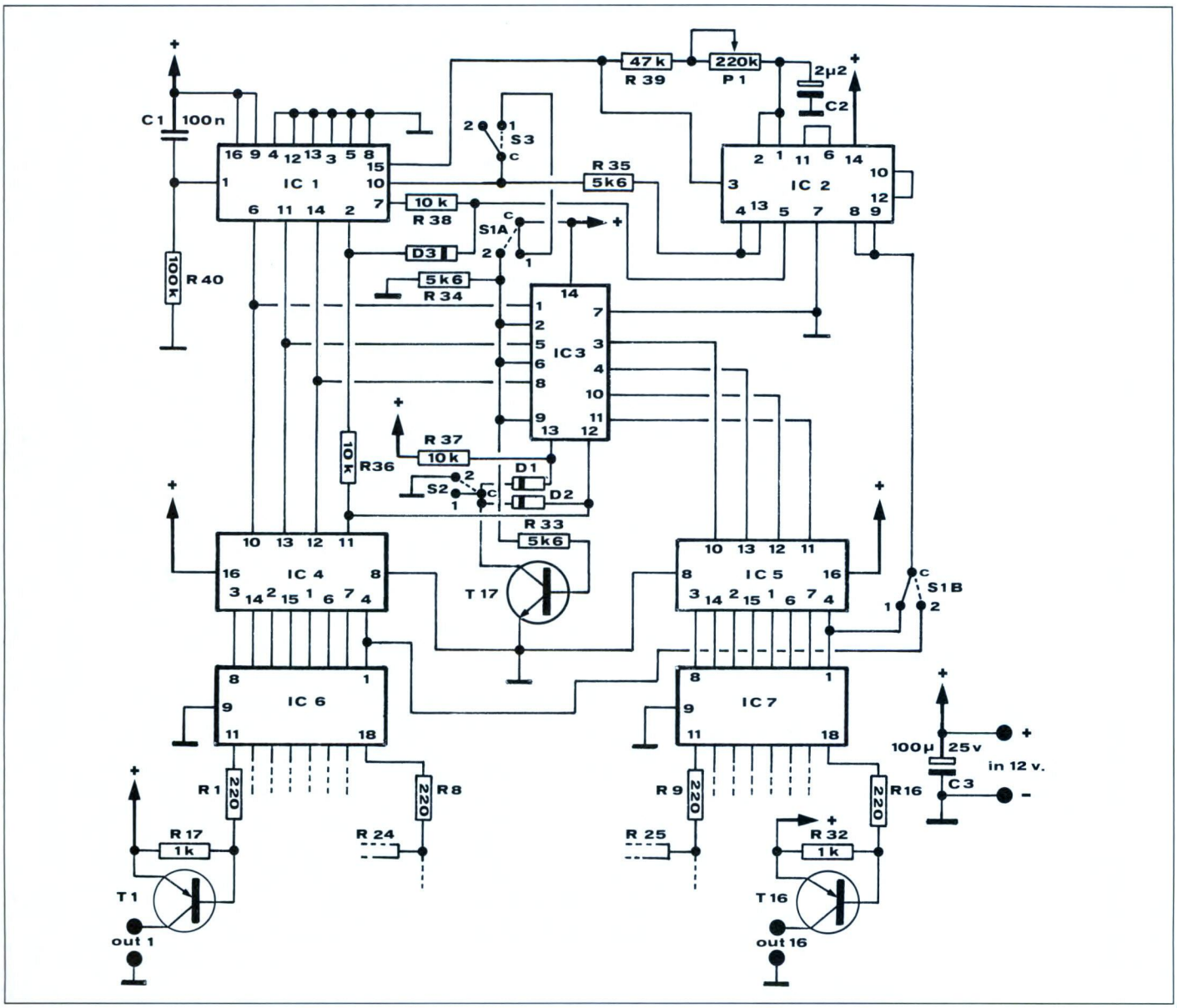
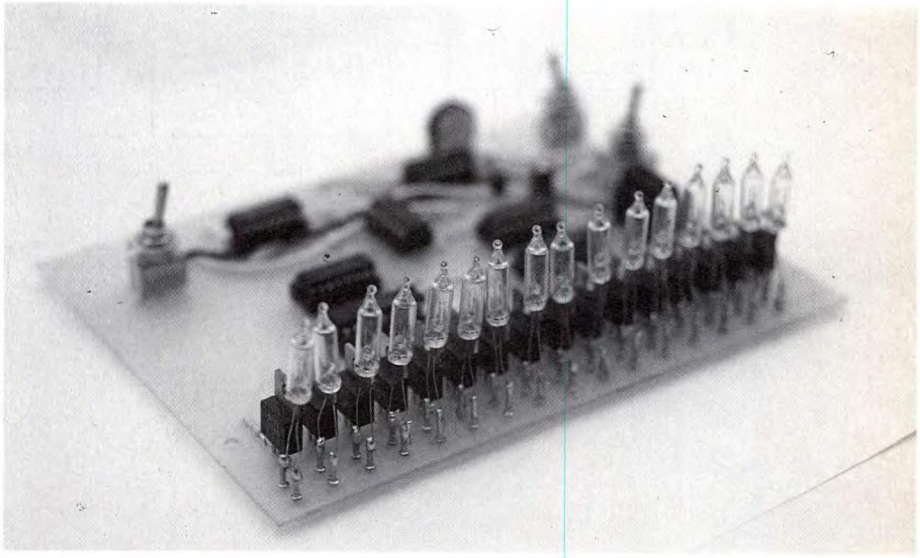


Figura 1. Schema elettrico dello Knight Raider. Ogni uscita è bufferizzata da un transistor.

Figura 3. Circuito stampato dello Knight Raider visto dal lato rame in scala unitaria. Le piste devono avere le dimensioni indicate per agevolare il flusso della corrente nelle lampadine.



nosi nello stesso momento, mentre S1 consente la scansione delle prime otto sorgenti luminose in un senso e contemporaneamente quella delle rimanenti otto nel senso opposto.

Costruzione pratica

Il circuito stampato dello Knight Raider, visto dal lato rame, è riportato in Figura 3. Il montaggio di questo circuito non presenta difficoltà particolari, e può

essere portato a termine in breve tempo. La posizione di ogni componente è riportata nello schema pratico di Figura 4, e nel caso di dubbi si farà riferimento allo schema elettrico. Un ulteriore aiuto viene inoltre fornito dalle fotografie del prototipo. Si deve tuttavia rilevare che, talvolta, fra il prototipo e la versione definitiva esistono lievi differenze dovute ad una ottimizzazione degli schemi avvenuta in un momento successivo: in questo caso si deve fare riferimento allo

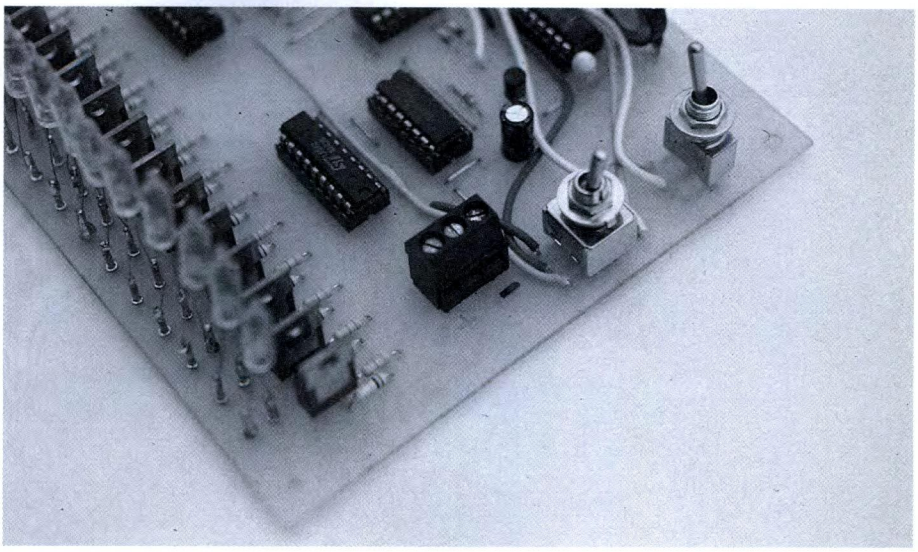
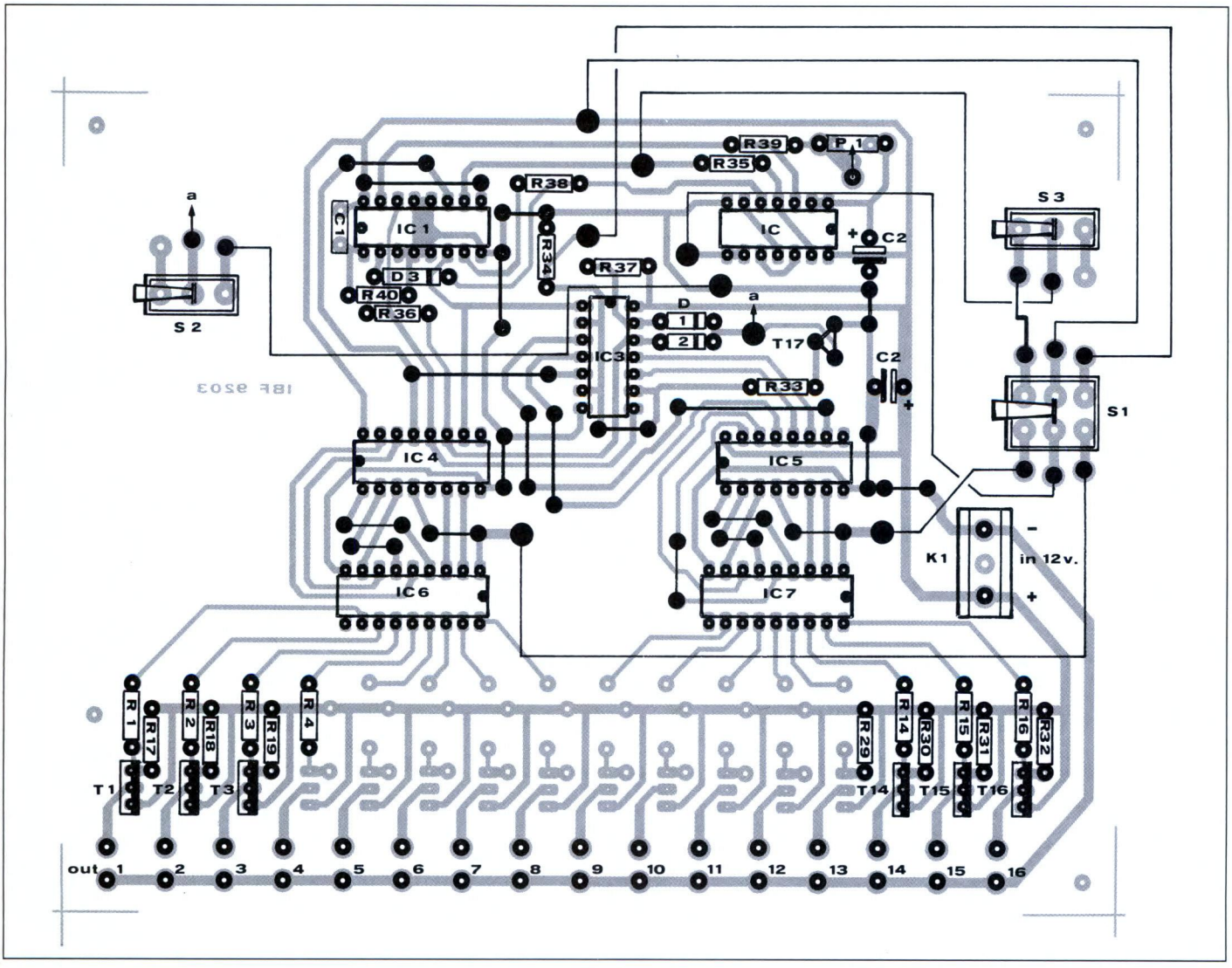
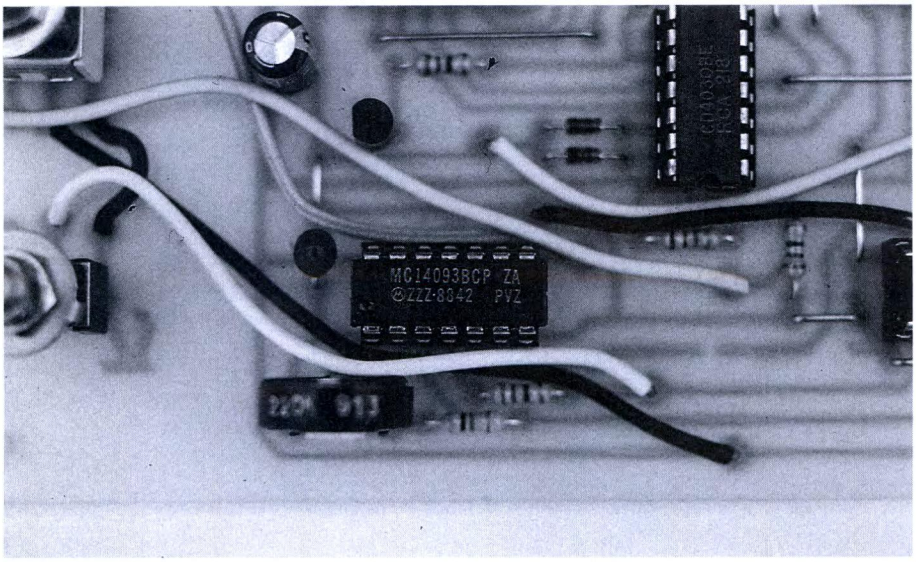
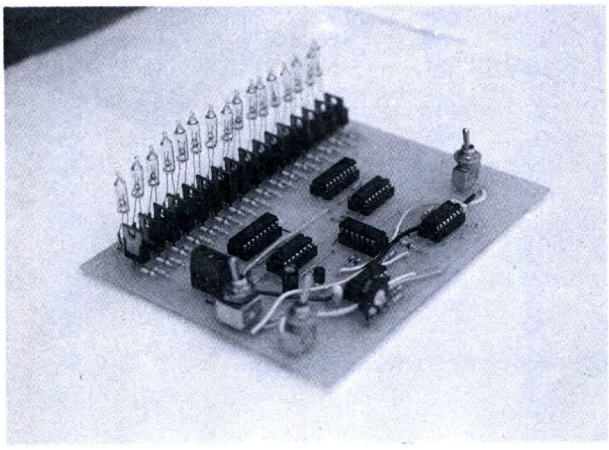


Figura 4. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata. I commutatori S1-S3 servono per stabilire la sequenza con la quale vengono accese le lampade.





schema pratico che riporta sempre la versione definitiva di tutti i circuiti.
Rimane da segnalare una particolarità di questa realizzazione. Si può rimanere sorpresi dal numero di cavi colorati, evidenti nelle fotografie, che corrono apparentemente senza ordine da un punto all'altro della basetta. In realtà almeno uno dei capi di ciascuno di questi cavi è collegato ad un terminale di uno dei tre deviatori S1/S3. Questi commutatori, nel caso che si voglia impiegare un contenitore, vengono montati all'esterno di quest'ultimo e collegati al circuito con spezzoni di cavo elettrico; per facilitare il montaggio a chi preferisse lasciare il montaggio all'aria aperta abbiamo previsto sullo stampato alcune piazzole alle quali è possibile saldare i commutatori, in modo da ancorarli meccanicamente alla basetta. Queste piazzole sono elettricamente isolate dal resto del circuito ed i cavi che si osservano servono ad effettuare le connessioni necessarie. Le 16 uscite del circuito possono fornire una corrente massima di 2A ciascuna. Ad ognuna di esse possono essere collegate una sola lampada o più lampade in parallelo, con il solo vincolo di non superare la corrente ammissibile. In pratica ciò significa che la potenza massima dei carichi collegati ad ogni uscita deve essere limitata a circa 20W a 12V. Le lampadine a pisello che compaiono nelle fotografie sono state impiegate solo per ragioni di praticità durante lo sviluppo del prototipo; in pratica si può adoperare qualsiasi tipo di lampadina di potenza non superiore a quella specificata sopra. Volendo ottenere effetti particolari si possono sostituire le lampadine con con led aventi in serie una resistenza da 470Ω - 0,5W. Un gruppo simile assorbe circa 20mA a 12V: è possibile quindi collegare ad ogni uscita parecchi di questi gruppi in parallelo, impiegando magari led di colori diversi, ottenendo così effetti spettacolari.



Messa a punto finale

Una volta terminato il montaggio, prima di dare tensione al circuito, si deve controllare accuratamente che nessuna delle uscite risulti in corto circuito. Questa sarebbe un'eventualità abbastanza spiacevole, perchè il transistor corrispondente si distruggerebbe entro qualche secondo dall'accensione. Una volta effettuata questa verifica si può dare tensione e regolare tramite P1 la velocità di scansione. Se i limiti imposti da P1 non fossero soddisfacenti, è possibile variare ulteriormente la velocità stessa sostituendo il condensatore C2. Aumentando la capacità di quest'ultimo la velocità di scansione diminuisce; il contrario accade montando un condensatore di capacità inferiore.

ELENCO COMPONENTI

R1/16	resistori da 220Ω
R17/32	resistori da 1kΩ
R33/35	resistori da 5,6kΩ
R36/38	resistori da 10kΩ
R39	resistore da 47kΩ
P1	220kΩ trimmer verticale
C1	cond. ceramico da 100nF
C2	cond. da 2,2μF 16Vl elettr. vert.
C3	cond. da 100μF 16Vl elettr. vert.
D1/3	diodi 1N4148
T1/16	BD240
T17	BC547
IC1	CD4029
IC2	CD4093
IC3	CD4030
IC4-5	CD4028
IC6-7	ULN2804 oppure L604
S1	deviatore 2vie - 2pos.
S2-3	deviatori 1via - 2pos.
K1	morsetto tripolare a vite da c.s.
2	zoccoli dil 7+7 poli
3	zoccoli dil 8+8 poli
2	zoccoli dil 9+9 poli
1	circuito stampato

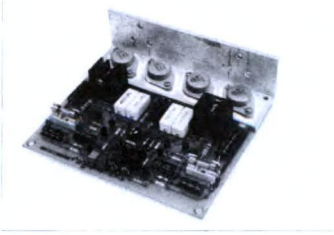
LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
9945+9954	Pre-ampli stereo HI-FI con ingresso pick-up RIAA, controllo toni e volume (LEP09/1a-b)	114.000	29.000
80023-A	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	Ampli HI-FI 30W con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM:compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	Alimentatore professionale 0-35V/0-3A (LEP02/2)	137.000	14.300
82180	Amplificatore Hi-FI a MOS-FET 240W/4ohm:CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83008	Protezione per casse acustiche	48.000	9.200
83022-1	PRELUDIO:scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO:scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO:indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	PERSONAL FM:sintonia pot. 10 giri	46.500	7.700
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	Ind. di temperat. per dissipatori	22.000	6.800
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/1)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in t. reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm:MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9108	Alimentatore stabilizzato 5V/3A	31.000	11.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore Hi-Fi 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
------	Alimentatore per IBF9113	220.000	-----
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9203	Knight Raider	56.000	24.000

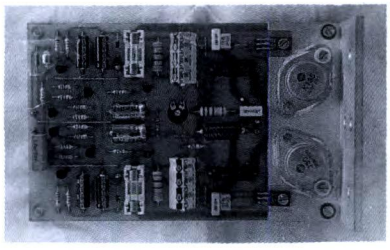
TUTTO HI-FI

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 320W/4 ohm cod. IBF 9113.
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 6 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 180.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).



KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 250VA/48+48V. **L. 195.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 90W/4 ohm cod. 84041 (491).
Il Kit comprende c.s., resistenze, condensatori, transistor, 2 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 100.000.** (per lo stereo occorrono 2 kit).
Alimentatore duale, per versione stereo, costituito da 1 ponte 25A/250V., 2 condensatori elettrolitici verticali 10.000 µF/63 V.
ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 250VA/36+36V. **L. 145.000.**
Il mobile previsto è lo stesso della versione più potente.

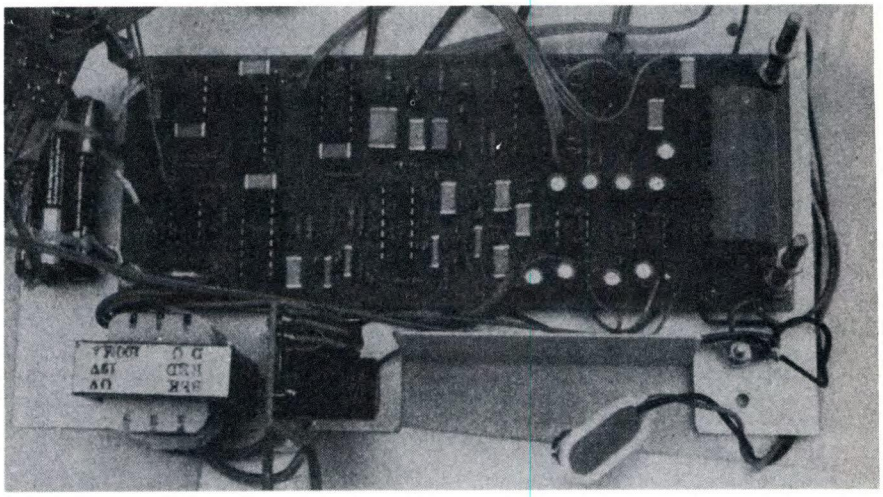


MIND MACHINE

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo	vedere listino

Imparate a rilassarvi con questo sofisticato dispositivo anti-stress programmabile.



Nel progetto Brainwave (gennaio 1992) abbiamo presentato lo schema di un semplice *rilassatore mentale*, descrivendo i principi su cui si basa questa tecnica di rilassamento. Il progetto era molto semplice, adatto a chi si avvicinava per la prima volta a questo interessante settore della biologia, ma si possono costruire anche dispositivi molto più sofisticati. I prossimi due articoli di questa serie tratteranno la costruzione di una versione progredita del progetto Brainwave: si tratta della Mind Machine, che riunisce la *fotostimolazione* ed il suono *biaurale*, con la possibilità opzionale di inserire un programmatore, affinché gli utilizzatori possano sperimentare con diverse sequenze. La fotostimolazione, cioè il lampeggiamento di luci davanti agli occhi del *paziente* alla frequenza richiesta dalle onde cerebrali, è il sistema rilassante più efficace, seguito a ruota dagli effetti sonori prodotti da diversi tipi di rumore. Normalmente si ricorre al rumore bianco o rosa, modulato in sincronismo con la luce; lo abbiamo però sperimentato personalmente, ricavandone una sensazione piuttosto irritante! Il normale rumore di *risacca* sintetizzato è decisamente meglio.

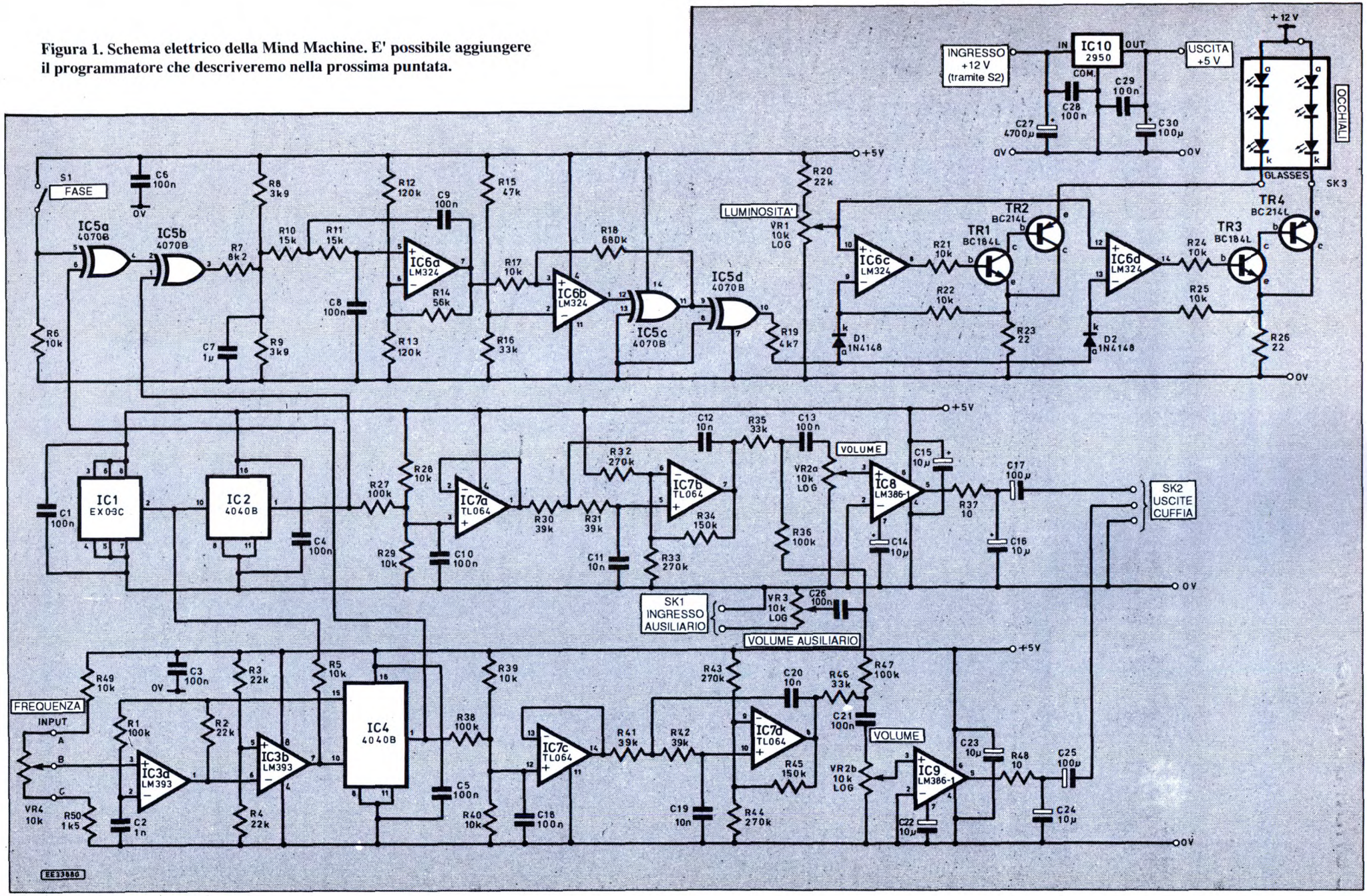
Emisincrono

Il suono più efficace è senza dubbio quello denominato *emisincrono* o *biaurale*. E' formato da due note audio, con frequenza che si aggira attorno ai 400 Hz, differenti tra loro di un valore pari alla frequenza di rilassamento che si intende usare. Esempio: per le onde α, la luce deve lampeggiare ad 11 Hz; di conseguenza, una delle note acustiche sarà di 400 Hz mentre l'altra sarà più bassa di 11 Hz, cioè 389 Hz. Ascoltate contemporaneamente attraverso gli altoparlanti, queste note producono il ben noto *battimento*; ascoltate invece una in un orecchio ed una nell'altro attraverso una cuffia, l'effetto è diverso: si percepisce una specie di suono di campana non del tutto spiacevole o monotono come si potrebbe pensare in un primo momento. Si pensa oggi che, in teoria, sintetizzando internamente il battimento, il cervello lo adegua rapidamente al proprio ritmo interno, alla medesima frequenza. Si presuppone inoltre che questa tecnica favorisca la sincronizzazione tra i due emisferi cerebrali. Per esperienza personale possiamo affermare che, pur non essendo potente quanto la stimolazione luminosa, questo suono abbia un utile effetto sinergico quando viene ad essa combinato e sincronizzato.

Oscillatore/divisore per il clock

A prima vista sembrerebbe che, per creare le note, siano sufficienti un paio di oscillatori audio. In pratica, invece non è così, perché a frequenze così vicine, essi tendono ad attrarsi divenendo instabili: risulta così molto difficile il controllo preciso e ripetibile della differenza di frequenza. Dopo alcuni infruttuosi tentativi con i PLL, abbiamo allora ideato un circuito semplice ed efficace.

Figura 1. Schema elettrico della Mind Machine. E' possibile aggiungere il programmatore che descriveremo nella prossima puntata.



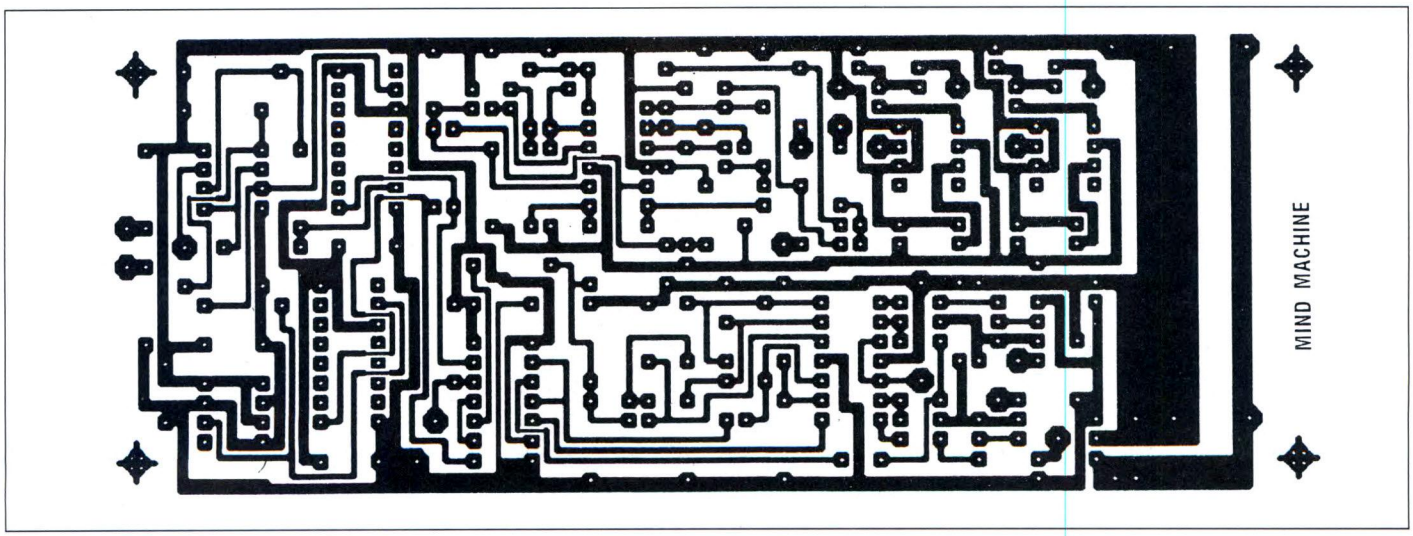
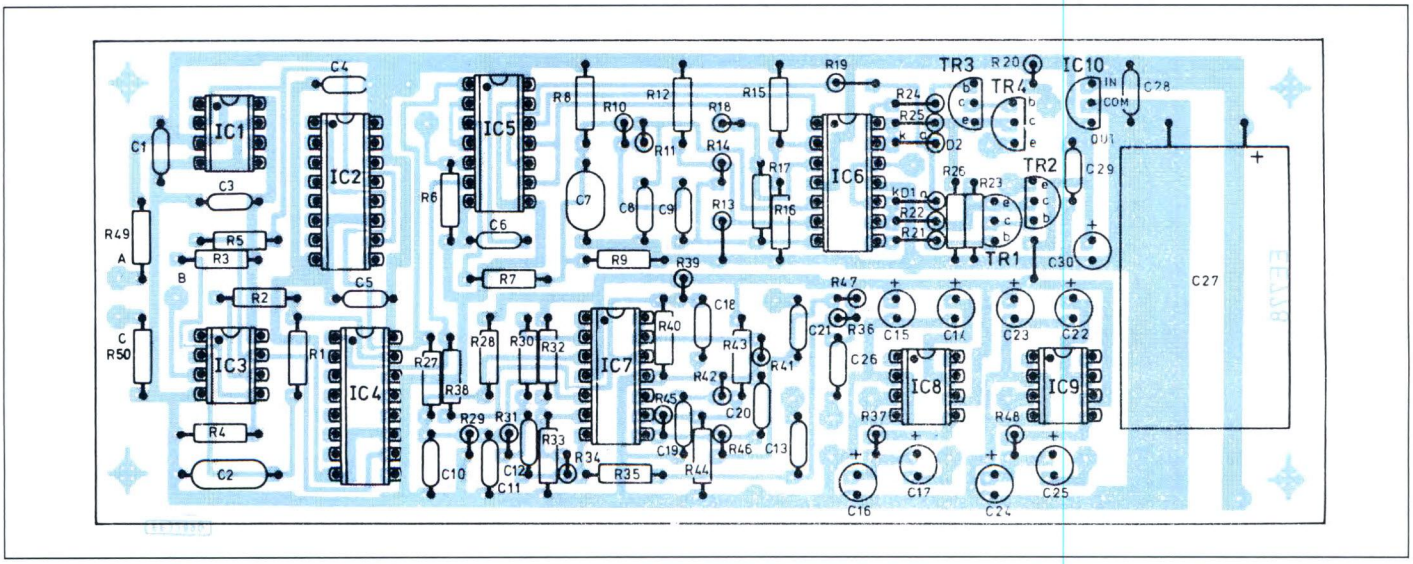


Figura 2. Circuito stampato della Mind Machine. Le piste di rame sono riportate in scala naturale.

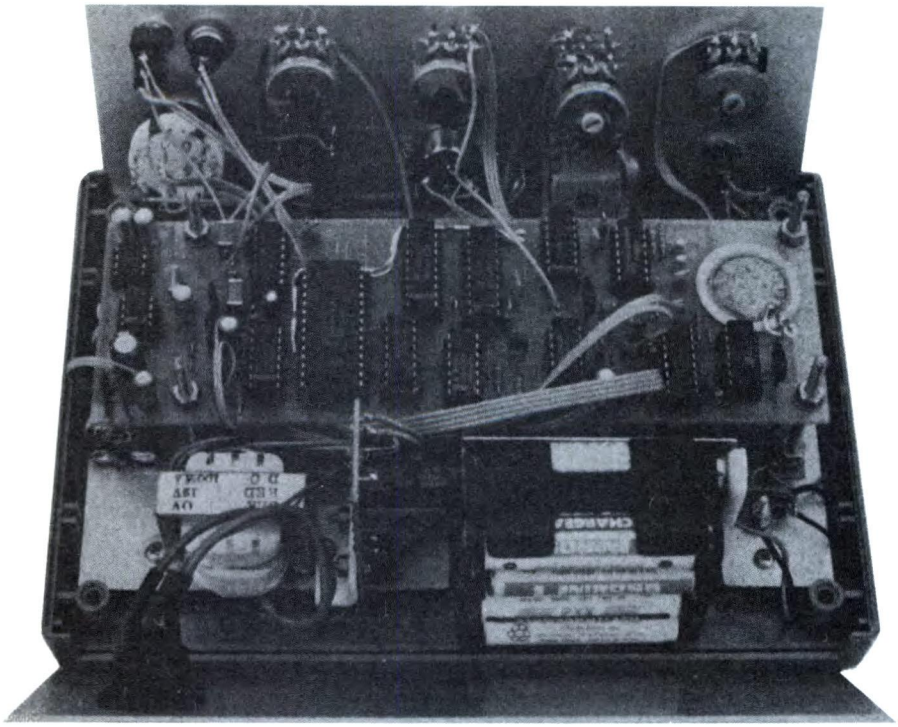
Figura 2a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato della Mind Machine.



Un unico oscillatore di *clock* a singola frequenza pilota due divisori: uno si limita a produrre una frequenza audio fissa, mentre l'altro ritarda brevemente il proprio ingresso ogni volta che l'uscita cambia stato e perciò lasua frequenza finale è di una frazione più bassa.
Questa tecnica evita *l'aggancio* e l'instabilità che deriverebbero dall'uso di due oscillatori. C'è un solo problema: per ottenere un controllo d'uscita abbastanza graduale, la frequenza di clock deve essere elevata. Per esempio, se l'uscita è 400 Hz ed il clock viene bloccato una volta per ciclo per ottenere passi di regolazione di 1 Hz, la frequenza di clock deve essere di 160 kHz. In pratica, ci vorrebbe una risoluzione ancora migliore, con una frequenza di clock che superi addirittura 1 MHz. Questo però avrebbe introdotto altri problemi, perché una parte del circuito funziona con una tensione di alimentazione di +5 V e gli oscillatori più semplici si dimostrano inaffidabili ad una tensione così bassa. La soluzione si è dimostrata essere un integrato oscillatore/divisore CMOS, tipo EXO-3C che è previsto per essere alimentato a 5 V, e può produrre un segnale alla frequenza di 1,5 MHz esatti. Il chip è fornito in contenitore DIL ad 8 piedini e necessita di un solo componente esterno: un condensatore disaccoppiatore da 100 nF.

Il circuito

Vediamo in Figura 1 lo schema elettrico della Mind Machine: IC1 è l'oscillatore di clock; IC2 divide la frequenza di clock per 4096, in modo da ottenere un'uscita di 366 Hz, molto vicina ai 400



Hz desiderati. L'uscita di clock arriva anche al secondo divisore (IC4) attraverso il resistore R5: pertanto, alivelli bassi, può svolgere l'effetto di porta. Il controllo in tensione del periodo di porta (necessario in previsione del successivo uso del programmatore) si ottiene con il doppio comparatore IC3, di cui descriviamo ora il funzionamento. Poiché l'uscita di ogni comparatore contenuto in IC3, prevede un transistor a collettore aperto e non una sorgente bidirezionale come un amplificatore operazionale, quando l'ingresso invertente di uno di essi si trova ad un livello maggiore rispetto all'ingresso non invertente, l'uscita si comporta praticamente come un circuito aperto. Sul terminale 15 del divisore IC4, si ha l'uscita dello stadio precedente a quello finale sul piedino 1, qui viene prelevato il segnale da riportare all'ingresso invertente di IC3a. L'ingresso non invertente di IC3b viene mantenuto a metà della tensione di alimentazione. Nel periodo in cui l'ingresso invertente è a livello basso, l'uscita risulta aperta e pertanto il divisore riceve il clock. Quando il segnale proveniente dal piedino 15 di IC4 passa a livello alto, l'uscita di IC3b inibisce il clock mandando il terminale 10 a livello basso. Contemporaneamente, il segnale alto proveniente dal terminale 15 di IC4 carica il condensatore C2 e quando la tensione ai terminali di quest'ultimo supera la tensione di controllo applicata all'ingresso *B*, l'uscita di IC3a manda nuovamente a livello basso l'ingresso 6 di IC3b ed il clock avrà via libera. Di conseguenza, quanto maggiore è la tensione di controllo, tanto più lunga sarà ogni interruzione del clock e tanto più elevata sarà la differenza tra le frequenze d'uscita di IC2 ed IC4.
L'onda rettangolare produce un suono orribile! Poiché il progetto vuole invece favorire il rilassamento, le uscite del divisore sono in grado di fornire inviluppi sinusoidali quasi puri, grazie a due filtri di terzo ordine basati su IC7.

Amplificatore d'uscita

La scelta dell'amplificatore d'uscita è insolitamente critica in questo progetto. Un segnale sinusoidale puro con frequenza particolarmente bassa viene percepito con difficoltà, perciò è necessaria una potenza considerevole. Tuttavia anche i minimi residui di distorsione e di rumore sono molto più importuni e disturbanti della musica o della parola. Ciò significa che questi stadi devono essere di eccellente qualità; purtroppo molti chip amplificatori stereo, in apparenza adatti, non vanno bene perché non emettono un suono *pulito* a sufficienza. L'LM386 ha dato i migliori risultati; il solo problema è stato quello di costruire due amplificatori separati, ognuno con il dovuto numero di condensatori elettrolitici. Persino questi hanno però richiesto un certo smorzamento d'uscita per eliminare le ultime tracce di rumore. Abbiamo incorporato anche un ingresso ausiliario, a beneficio degli utenti che desiderino sperimentare iniettando e miscelando altri suoni: per esempio il rumore della risacca, il rumore rosa, musica *soft* o magari un nastro di autoipnosi!

Pilotaggio dei LED

I segnali per i piloti dei LED vengono ricavati dalle due uscite del divisore. Si potrebbe anche estrarli in forma digitale, ma in pratica questo provocherebbe un *lampeggiamento* inaccettabile: pertanto si utilizza la porta EXOR IC5b, seguita dal filtro del terzo ordine IC6a. Durante il collaudo, abbiamo provato ad utilizzare la cuffia in opposizione di fase. Per questo motivo, ed anche per poter sperimentare con la fase delle lampadine rispetto al suono, abbiamo inserito l'interruttore S1: chiudendolo, si inverte la fase del segnale luminoso. Il segnale in uscita dal filtro IC6a è un'onda triangolare ragionevolmente lineare. Come già spiegato nell'articolo *Brainwave*, i LED dovrebbero essere pilotati secondo un rapporto impulso/pausa (duty-cycle) pari al 25%: si potrà così sovrapilotarli per aumentarne la luminosità. In questo circuito, il rapporto impulso/pausa necessario si ottiene effettuando la commutazione in punti opportuni dell'onda triangolare. In real-

tà, la sezione positiva del segnale d'ingresso fa spegnere i LED. Come nel circuito *Brainwave*, i LED sono normalmente accesi e la loro luminosità può essere regolata mediante il potenziometro logaritmico VR1. Il segnale proveniente da IC5d attraversa i diodi D1 e D2, per mandare a livello alto gli ingressi invertenti di IC6c ed IC6d, portando così a livello basso le loro uscite e facendo spegnere le luci. La tenue reazione positiva introdotta dal resistore R18, garantisce una commutazione decisa. Tra questo progetto ed il precedente esiste una certa differenza negli stadi d'uscita, perché in ciascuno di essi è stato inserito un transistor in più. Se dal *Brainwave* viene estratta la spina degli occhiali, gli amplificatori operazionali notano un errore nella corrente d'uscita rilevata ed aumentano la loro corrente di base, nel tentativo di porvi rimedio. Il solo freno all'aumento di questa corrente è il circuito limitatore dell'amplificatore operazionale. Anche se il problema non è grave, abbiamo deciso di eliminarlo in questo nuovo progetto. Quando gli occhiali vengono scollegati, gli amplificatori operazionali tentano sempre di correggere o compensare la situazione anomala, ma la corrente di base risulterà, in questo caso, limitata dai resistori da 10 kΩ R21 ed R24. La corrente che può passare attraverso questi due resistori non è sufficiente a mandare in conduzione i transistor di pilotaggio dei LED, quindi l'inserimento dei transistor TR2 e TR4 elimina l'inconveniente.

Alimentazione

Un'alimentazione con batteria a 12 V permette l'uso di tre LED per ogni occhio. Il grosso condensatore di disaccoppiamento C27 riduce la probabilità che le forti correnti dei LED possano causare disturbi indesiderati nell'uscita audio, mentre IC10 fornisce una linea a +5 V stabilizzati per tutti i componenti, esclusi i diodi LED. Il regolatore impiegato è un tipo a bassa potenza ed elevata precisione, con una tensione di *dropout* minore rispetto ai componenti standard della serie 78.

Costruzione pratica

La maggioranza dei componenti è montata sull'unico circuito stampato mostrato dal lato rame in scala naturale in Figura 2, la cui costruzione non dovrebbe presentare particolari problemi. Sia la scheda che il kit sono disponibili tramite il nostro Kit Service. La disposizione dei componenti è illustrata in Figura 2a. E' previsto l'inserimento di un solo ponticello di filo, dopo di che si possono montare tutti i componenti, in ordine di altezza. Eccettuato IC10, raccomandiamo fortemente di utilizzare zoccoli DIL per tutti gli integrati, i quali però dovranno essere inseriti solo dopo aver eseguito con successo tutte le prove preliminari. Montare per ultimo IC10 perché si tratta di un CMOS: verrà così ridotto al minimo il rischio di danni dovuti a scariche di elettricità statica. I condensatori al poliestere dovranno essere tutti del tipo stratificato miniatura, in quanto le forature sulla scheda sono state praticate per queste misure. Attenzione alla polarità degli elettrolitici, dei diodi e dei transistor i quali sono due NPN e due PNP. Quasi tutti i resistori vanno montati orizzontalmente, tranne alcuni che sono sistemati verticalmente per adeguarsi al disegno della disposizione e mantenere al minimo le dimensioni della scheda. Raccomandiamo infine di utilizzare spinotti a saldare per facilitare i collegamenti esterni.

Collaudo

Una scheda di questa complessità deve essere collaudata secondo un procedimento logico: per fortuna il progetto di questo circuito rende il compito piuttosto facile. Per alcune prove sarà utile un oscilloscopio, ma chi non lo possedesse non si deve preoccupare: in molte sezioni il buon funzionamento lo si può verificare anche con il solo multimetro.
E' sperabile che abbiate utilizzato zoccoli per IC1/9 come consigliato, perché le prove iniziali di alimentazione della scheda si devono effettuare senza questi integrati, verificando la presenza dell'a-

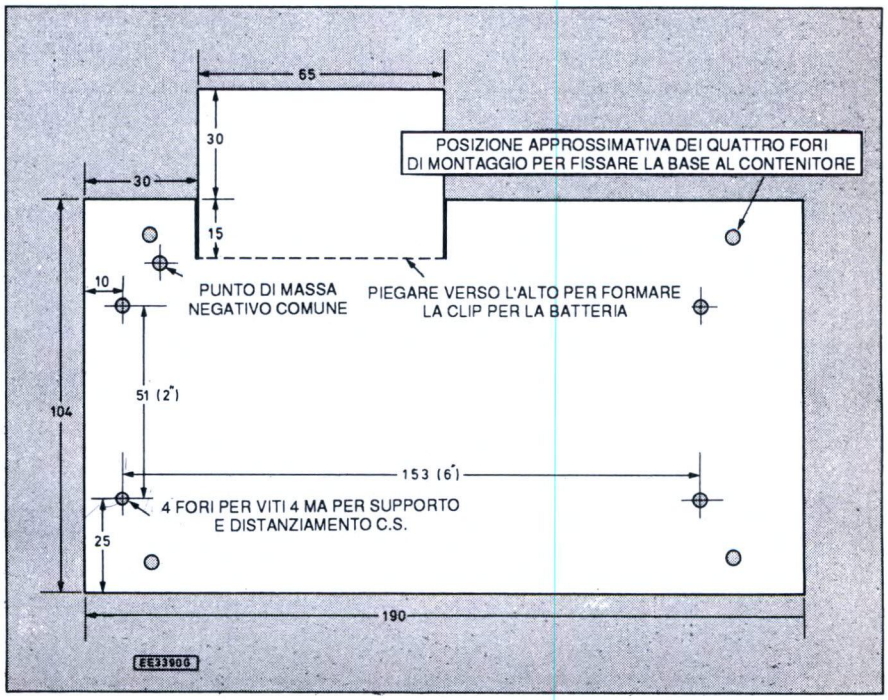


Figura 3. Particolari del telaio metallico di schermatura.

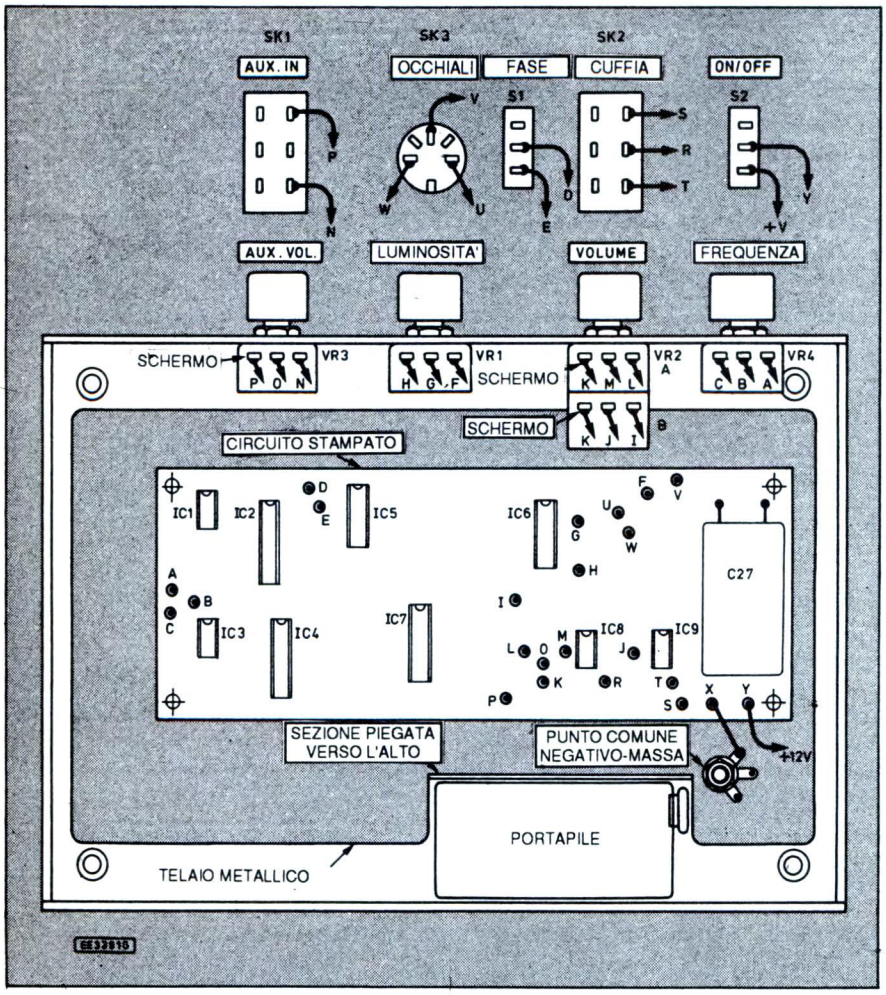


Figura 4. Cablaggio tra i componenti montati sul pannello frontale ed il c.s. Sono mostrate solo le prese ed i comandi relativi a questa parte.

limentazione stabilizzata di + 5 V. Un buon riferimento per effettuare questa misura è il terminale alto del condensatore C29. Ci sarà un iniziale assorbimento impulsivo di corrente mentre i condensatori, soprattutto C27, si caricheranno; a questo punto la corrente dovrebbe stabilizzarsi ad un valore molto basso, non maggiore di 1 o 2 mA. La linea di alimentazione negativa viene usata come riferimento per tutte le prove. L'alimentazione deve essere sempre staccata quando si montano gli integrati o si effettuano collegamenti che non riguardano dispositivi di misura. Se l'alimentazione stabilizzata è a posto, montare nel suo zoccolo l'oscillatore IC1 e rilevare il segnale d'uscita sul piedino 2. Un oscilloscopio dovrebbe mostrare un'onda rettangolare con frequenza di 1,5 MHz, mentre col multimetro si dovrà leggere il valore medio c.c. dell'uscita, cioè 2,5 V. In presenza di questa tensione, si è praticamente certi che l'oscillatore funziona a dovere.

Montare successivamente i due divisori IC2 ed IC4. Senza IC3, l'integrato IC4 genera un segnale di clock ininterrotto. Questa volta un oscilloscopio dovrebbe mostrare le loro uscite ad onda rettangolare a 366 Hz, mentre il multimetro dovrebbe invece mostrare il valore medio di 2,5 V. L'uscita dei divisori è presente sul piedino 1. Supponendo che tutto vada bene, montare IC7 per completare i due filtri, che dovranno presentare alle proprie uscite (sui piedini 7 ed 8) altrettanti segnali sinusoidali. Su un oscilloscopio i valori picco-picco dovrebbero aggirarsi attorno ai 0,5 V; una portata in c.a. del voltmetro digitale dovrebbe invece mostrare il valore efficace di circa 0,2 V. Il livello c.c. dovrebbe ancora aggirarsi attorno ai 2,5 V, anche se stavolta non indica la presenza del segnale. La corrente di alimentazione, fino a questo punto dovrebbe, rimanere molto bassa: non maggiore di 5 mA.

Collegare ora temporaneamente il controllo di volume VR2 inserendo, uno alla volta, IC8 ed IC9. Anche questi integrati devono presentare circa 2,5 V c.c. alle uscite sui piedini 5, mentre il segnale misurato su ciascuna uscita cuffia (con VR3 regolato al massimo) dovrebbe essere di circa 2,5 V pp sull'oscilloscopio o di circa 0,8 V eff sul multimetro. Se tutto procede bene, collegare la presa della cuffia ed inserire la relativa spina. A questo punto le frequenze saranno identiche e pertanto il suono sarà apparentemente *mono*; dovrebbe comunque essere molto dolce e puro. A seconda di quello che c'è intorno alla scheda in prova, si potrà manifestare qualche induzione di ronzio, che però non costituirà più un problema dopo il montaggio finale. Collegando ora VR4 alla scheda e montando IC3, l'effetto sonoro *biaurale* dovrebbe rendersi udibile in cuffia, con una frequenza di *battimento* regolabile da circa 2 a 20 Hz. La corrente di alimentazione dipenderà ora dalla regolazione del volume. Fino ad un certo punto, la situazione rimarrà analoga a quando la cuffia non è inserita, perché una certa corrente passa attraverso i condensatori C16 e C24.

Tempo di accensione

Verificato il funzionamento degli oscillatori e dell'elaboratore sonoro, si potrà rivolgere l'attenzione alla sezione *luminosa* del circuito. E' il momento di montare IC5 ed IC6. Con VR4 regolato

alla minima frequenza, se l'uscita dal piedino 10 di IC5 sembra prevalentemente positiva, con impulsi verso il basso a circa 2 Hz, è probabile che questa parte del circuito funzioni correttamente. Aumentando la regolazione della frequenza, la tensione media c.c. apparente a questo punto dovrebbe aggirarsi sui 3,8 V. Se ci sono problemi in questo settore, è utile sapere che ci dovrebbero essere livelli c.c. medi di 2,5 V ai piedini 4 e 3 di IC5, come pure al piedino 7 di IC6. Alle frequenze più basse, si dovrebbe rilevare l'oscillazione dell'ago sul piedino 3 di IC5 ed sul piedino 7 di IC6. L'oscilloscopio dovrebbe, invece, visualizzare un'onda triangolare di circa 2 Vpp al piedino 7 di IC6; non è il caso di fare la stessa prova al piedino 3 di IC5, dove il segnale consiste in impulsi a 5 V di picco di durata sempre variabile. Per finire, collegare provvisoriamente VR1 e montare un LED ai capi di ciascuna delle uscite ad esso riservate controllando il funzionamento di VR1 per vedere se la luminosità è corretta. Il controllo di frequenza VR4 deve regolare la cadenza di lampeggiamento da circa 2 a 20 Hz. La corrente di alimentazione totale dipende dal volume e dalla quantità di luce emessa dai LED: quando entrambi sono al minimo, vale circa 20-25 mA, mentre a piena potenza, sale a circa 80-90 mA.

Il contenitore

Ci è sembrato che questo progetto meritasse un involucro più elegante delle consuete scatolette grigie; abbiamo perciò acquistato una Verobox grigia e bianca da 205 x 140 x 75 mm. Un elemento ribaltabile per l'appoggio inclinato aggiunge un tocco di classe, ma non è indispensabile. Abbiamo costruito un *telaio di schermatura* in alluminio, da inserire nelle sporgenze originali previste sulla base del contenitore, fissandolo con le viti autofilettanti in dotazione. Su questo telaio vanno montate le altre parti del circuito. Sul retro della basetta tagliare un rettangolo da piegare verso l'alto; appoggiare su questo la batteria, tenendola premuta contro il pannello posteriore in alluminio del mobiletto. Un disegno della piastra ora descritta appare in Figura 3, mentre la disposizione generale delle diverse parti all'interno del contenitore si può ricavare, oltre che dalle fotografie, dalla Figura 4.
Inserire le pile in un portabatterie ad 8 posti, da collegare al circuito tramite una clip PP3. Uno strato di nastro isolante eviterà che le parti metalliche del portabatterie entrino in contatto con la piastra metallica.

Montaggio della scheda

Il circuito stampato va montato su quattro viti di ottone 4MA lunghe 50 mm, che sporgono dal telaio; i particolari di montaggio di una di queste viti sono illustrati in Figura 5. Ci vorranno alcune rondelle di plastica per isolare i dadi di fissaggio dalle piste di rame del circuito stampato. La scheda va piazzata in basso sulle viti per ottenere l'effetto schermante della piastra del telaio, al di sotto degli amplificatori audio. Il motivo per cui le viti sono tanto lunghe è semplice: dovranno fissare anche la scheda di programmazione (descritta nella prossima puntata) che verrà montata sopra di questa. La dima di foratura del pannello frontale è mostrata dettagliatamente in Figura 6: come si vede, i componenti sono montati senza spreco di spazio. Alcuni dei fori mostrati saranno necessari solamente quando verrà aggiunto il programmatore. Tenere presente che parte degli spazi liberi nel contenitore si trovano sul lato provvisto delle costolature di irrigidimento: sarebbe quindi opportuno provare se i componenti hanno realmente spazio sufficiente, prima di forare o tagliare questo pannello e la piastra del telaio.
Poiché il pannello frontale è in alluminio ed è collegato a massa alla linea di alimentazione negativa, i controlli, le prese, eccetera non devono far contatto con questo pannello. Le prese per la cuffia e gli ingressi ausiliari sono normali jack da 1/4" perché è più facile trovarli in materiale plastico isolante. La cuffia miniatura indicata necessita di un adattatore. La presa DIN a 5 piedini permette il prelievo dell'alimentazione per i LED. I collegamenti esterni al circuito stampato sono mostrati in Figura 4; non è invece mostrata la sezione di *collegamento a massa* degli elementi metallici. Il negativo della batteria va collegato al punto contrassegnato nel disegno della piastra che forma il telaio in Figura 3; tutte le altre connessioni di alimentazione negativa verranno poi prelevate esclusivamente da questo punto. Inoltre, da qui deve partire anche il conduttore da collegare al pannello frontale di alluminio per mezzo di uno spinotto a saldare serrato sotto una delle viti di montaggio della presa DIN. Questa disposizione, a prima vista strana, riduce la possibilità di rumori residui dovuti alla corrente che attraversa le cosiddette *spire di massa* del circuito, e fornisce un'adeguata schermatura per evitare la captazione di ronzio da parte degli amplificatori. Il cavo a piattina multipolare va bene per la maggior parte dei collegamenti; per i controlli di volu-

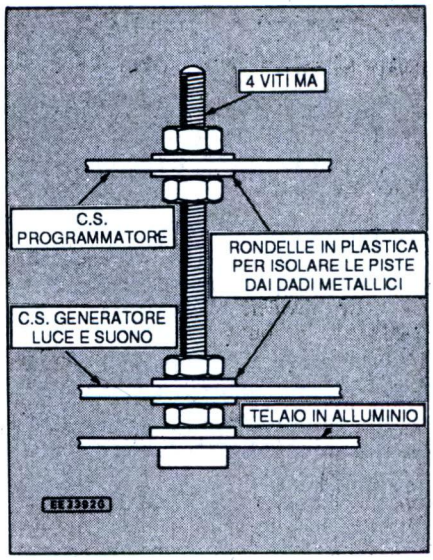


Figura 5. Montaggio dei due c.s. (quello del programmatore verrà descritto nella prossima puntata).

me VR2 e VR3 il collegamento deve invece essere effettuato con filo schermato. Si possono utilizzare pile standard tipo *AA*; il prototipo è stato però equipaggiato con elementi ricaricabili e caricabatterie incorporato. Questo accorgimento, di cui forniremo maggiori particolari nel prossimo numero, evita di smontare il contenitore per sostituire le batterie. Nel prototipo sono montate tre pile *AA* che, come vedremo in seguito, servono a conservare la memoria di programma quando lo strumento viene spento. Dovranno essere sostituite ogni due anni circa.

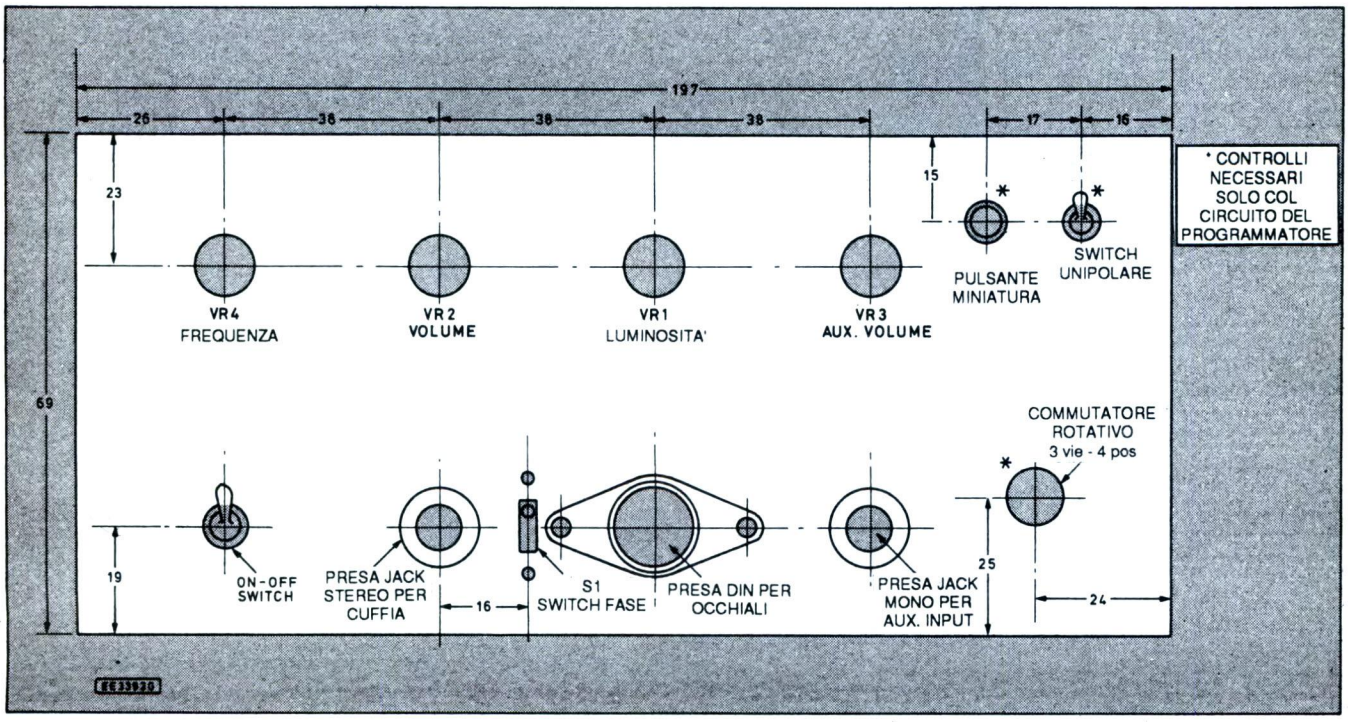
Occhiali

Gli occhiali sono costruttivamente simili a quelli del progetto *Brainwave* ed usano tre LED ultraluminosi per ogni occhio. Si tratta in pratica di occhiali da nuoto, ai quali sono state forate le lenti per potervi collegare i LED, come mostrato in Figura 7. Gli occhiali devono essere di buona qualità, con bordatura in schiuma morbida per essere più confortevoli. I terminali dei diodi LED devono essere schermati a coppie prevedendo un conduttore centrale collegato a ciascuno dei catodi dei LED; le calze dei cavetti schermati stabiliscono il ritorno per gli anodi. In questo modo il collegamento risulta pulito, sottile e flessibile. La cuffia può essere di tipo economico in quanto deve riprodurre soltanto un'unica nota di media frequenza. Per maggior comodità, sono raccomandabili le cuffie tipo *Walkman* che si possono infilare all'interno del padiglione auricolare senza archetto e perciò non si aggrovigliano con gli occhiali.

Utilizzo

L'utilizzo di questo progetto non viene qui trattato in profondità in quanto i principi del *rilassamento* sono già stati ampiamente descritti nell'articolo *Brainwave*. E' comunque indispensabile mettere subito in guardia chiunque sospetti anche vagamente di essere epilettico: per questo non ci stanchiamo mai di ripeterlo.
La Mind Machine deve essere usata con gli occhi chiusi, dopo aver regolato l'intensità luminosa ad un livello confortevole e la frequenza al livello ritenuto personalmente *giusto*: si potrà poi abbassare gradualmente la frequenza fino a produrre un profondo rilassamento.
Le funzioni dei controlli sono piuttosto evidenti, salvo forse che per il commutatore di inversione di fase S1. Ruotando il controllo di frequenza dopo aver avvicinato i due auricolari della cuffia ad un orecchio, si dovrà sentire una normale nota di *battimento* che sarà più forte quando i due segnali sono in fase e questo avverrà quando le luci lampeggiano. Se gli auricolari fossero cablati in opposizione di fase, l'interruttore S1 potrà correggere l'errore. Volendo, si potranno anche fare esperimenti inviando agli auricolari due segnali a fase invertita: potrebbero in certi casi dimostrarsi più efficienti.
Riassumiamo brevemente quali sono le frequenze delle onde cerebrali che la Mind Machine può stimolare: δ (2-4 Hz), il ritmo del sonno profondo; τ (4-7 Hz), favoriscono vivida immaginazione e creatività; α (7-14 Hz) per il rilassamento vigile; β (oltre 14 Hz), la normale configurazione di veglia vigile. Non appena verrà istallato il programmatore, si potrà dare una sequenza cominciando

Figura 6. Piano di foratura del pannello frontale della Mind Machine.



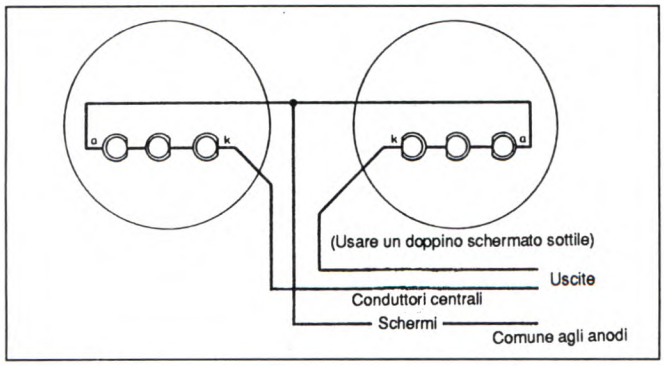


Figura 7. Cablaggio dei LED montati su occhiali da nuoto. La foto mostra il lavoro portato a termine.

col fornire una frequenza α elevata, riducendo poi gradualmente fino ad arrivare quasi alla frequenza δ, per poi riportarsi di nuovo lentamente verso l'alto. Una breve serie di impulsi β potrà dimostrarsi a volte utile appena prima di tornare al mondo reale!

Sessioni di utilizzo brevi

E' stato dimostrato che l'effetto di questo dispositivo con suono aggiunto è molto più potente di quello con la sola luce. Se siete nuovi a queste tecniche di rilassamento, vi consigliamo di mantenere piuttosto brevi le sessioni iniziali (circa un quarto d'ora), senza regolare troppo alto il volume e la luminosità. L'ingresso ausiliario può essere usato per iniettare qualsiasi altro suono: rumore rosa, rumore di risacca, musica soft, oppure un nastro di ipnopedia se siete già esperti in questo genere di cose. La Mind Machine potrebbe anche dimostrarsi un attrezzo estremamente utile persino per smettere di fumare! Parlando seriamente, chi ha provato il nostro prototipo ne ha ricavato un effetto molto rilassante: l'ideale in questa epoca satura di stress.

Avviso importante

La stimolazione luminosa alle frequenze α può causare crisi in soggetti affetti da epilessia: pertanto queste persone *non devono* utilizzare questo dispositivo. Le persone non notoriamente epilettiche ma che, utilizzando la Mind Machine, cominciano ad avere allucinazioni olfattive, sonore od altre sensazioni inesplicabili, devono spegnere immediatamente il dispositivo e farsi visitare da un medico. A motivo di quanto ora esposto, la Mind Machine deve essere usata esclusivamente in proprio. *Trattate questo apparecchio con il dovuto rispetto.*

© EE dicembre 1991

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 1% a strato metallico		C14-15-16-22-23-24	cond. elettr. radiali da 10 µF 50 Vl	S2	interruttore unipolare miniatura a levetta
R1-27-36-38-47	resistori da 100 kΩ	C17-25-30	cond. elettr. radiali da 100 µF 10 Vl	SK1	presa e spina jack mono da 1/4" (aux)
R2-3-4-20	resistori da 22 kΩ	C27	cond. elettr. radiali da 4700 µF 16 Vl	SK2	presa e spina jack stereo da 1/4" (cuffia)
R5-6-17-21-22-24-25-28-29-39-40-49	resistori da 10 kΩ	D1-2	diodi di segnale 1N4148	VR1-3	potenziometri da 10 kΩ logaritmici
R7	resistore da 8,2 kΩ	TR1-3	transistor BC184L NPN	VR2	potenziometro da 10 kΩ doppio logaritmico
R8-9	resistori da 3,9 kΩ	TR2-4	transistor BC214L PNP	VR4	potenziometro da 10 kΩ rotativo, a grafite, lineare
R10-11	resistori da 15 kΩ	IC1	EXO-3C, oscillatore di clock quarzato programmabile CMOS da 12,0 MHz	1	contenitore con pannello frontale e posteriore in alluminio, dimensioni 205 x 140 x 75 mm
R12-13	resistori da 120 kΩ	IC2-4	4040B CMOS, divisori a 12 stadi	4	zoccoli DIL a 8 piedini
R14	resistore da 56 kΩ	IC3	LM393 comparatore doppio	3	zoccoli DIL a 14 piedini
R15	resistore da 47 kΩ	IC5	4070B porta quadrupla OR esclusivo CMOS	2	zoccoli DIL a 16 piedini
R16-35-46	resistori da 33 kΩ	IC6	LM324 amplificatore operazionale quadruplo	3	spine DIN con presa per montaggio su pannello
R18	resistore da 680 kΩ	IC7	TL064 amplificatore operazionale quadruplo a bassa potenza	6	LED ultraluminosi
R19	resistore da 4,7 kΩ	IC8-9	LM386-1 amplificatori audio	1	paio di occhiali da nuoto
R23-26	resistori da 22 Ω	IC10	LP2950CZ regolatore 5 V	1	manopole
R30-31-41-42	resistori da 39 kΩ	S1	interruttore unipolare miniatura a slitta	1	portapile per 8 elementi e relative pile
R32-33-43-44	resistori da 270 kΩ			1	cuffia miniatura tipo Walkman, senza archetto
R34-45	resistori da 150 kΩ			1	circuito stampato
R37-48	resistori da 10 Ω				
R50	resistore da 1,5 kΩ				
C1-3-4-5-6-8-9-10-13-18-21-26-28-29	cond. poliest. da 100 nF				
C2	cond. polistirolo da 1 nF				
C7	cond. poliestere da 1 µF				
C11-12-19-20	cond. poliestere da 10 nF				

Misure, Strumentazioni e Laboratorio

Novità

Diagnosi elettronica dei guasti

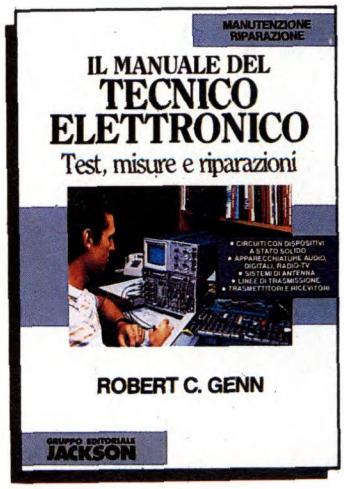
Umberto Scarpaccio
Una descrizione estesa, dettagliata e sistematica delle risorse disponibili di uno strumento sempre piu' diffuso e sempre piu' utilizzato da progettisti e tecnici.
Cod.GE969 pp.232 L.35.000

George Loveday
Le specifiche delle apparecchiature e dei componenti, assieme alle teorie sull'affidabilita' e sul rilevamento e diagnosi dei guasti.
Cod.BE723 pp.368 L.29.500

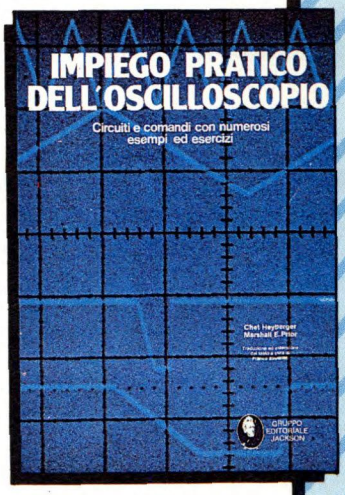
Homer L. Davidson
Indirizzato a chi e' interessato alla individuazione dei guasti e alla riparazione di apparecchi elettronici commerciali, mediante l'uso dei multimetri digitali.
Cod.BE619 pp.312 L.44.000

Una guida completa alla realizzazione dei circuiti stampati

Stephen D.Kasten
Informazioni di carattere pratico per apprendere i moderni metodi per la costruzione dei prototipi delle apparecchiature elettroniche.
Cod.BE821 pp.436 L.49.000



Robert C. Genn Jr.
Consigli utili per tecnici ed amatori, autodidatti e non, che esigono un quadro aggiornato dei circuiti elettronici a stato solido.
Cod.BE558 pp.424 L.53.500



C. Heyberger, M.E. Prior
Come funziona e come usare, con facilita' e precisione, questo indispensabile strumento.
Cod.705P pp.112 L.19.000

La piu' nuova, la piu' completa.

Stan Prentiss
L'uso di un oscilloscopio, di un analizzatore di spettro, di un riflettometro e di altri strumenti, per misure sui circuiti analogici e digitali.
Cod.BE610 pp.296 L.36.000

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 5.000 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '91n°: ☐☐☐☐☐ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/91)

❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO:

❑ Contro Assegno postale ❑ Versamento di L._____ (incluso spese postali) sul c/c postale 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.

❑ Assegno allegato n°_____ di Lire _____
(incluso spese postali) Banca _____

❑ Carta di credito: ❍ Visa ❍ American Express ❍ Diners Club ❍ Carta Si
Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo di L._____
(incluso spese postali) sulla carta di credito n°:_____
Data di scadenza partita della carta di credito: _____

❑ Richiedo l'emissione della ricevuta (formula riservata alle aziende)
e comunico il numero di partita IVA: _____

Nome e Cognome _____
Via _____ n° _____
Cap _____ Città _____ Prov. _____
Tel. _____ Data _____ Firma _____

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

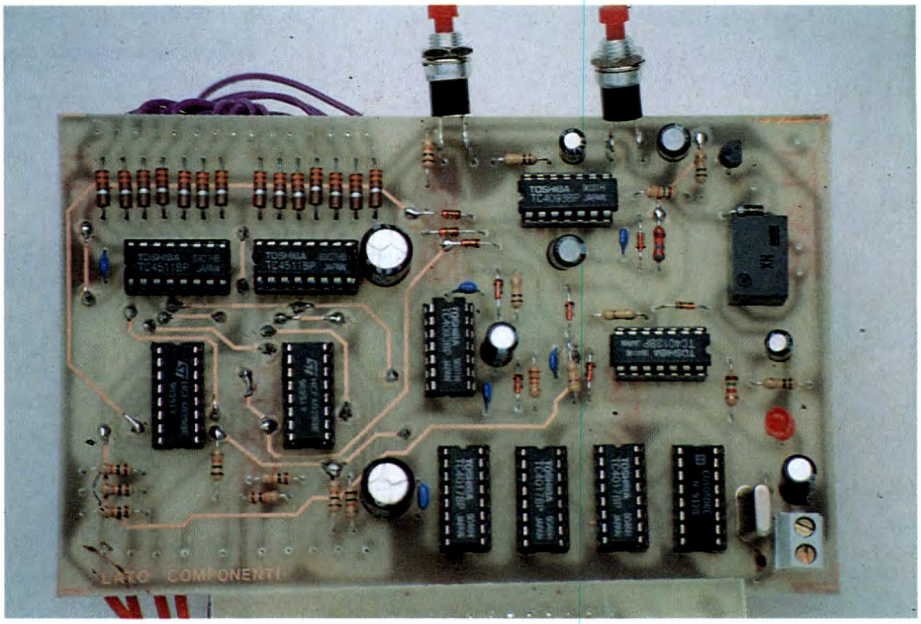
COUNTDOWN CON DISPLAY GIGANTI

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo	vedere listino

di P. Gaspari

Questo interessante contatore all'indietro ha la possibilità di selezionare la durata del conteggio da 0 a 99 s mediante contraves. La base dei tempi è quarzata e i nuovi display a sette segmenti sono alti ben 58 mm!



Non lasciatevi ingannare dalle apparenze. Questo circuito non è solamente un *demo* realizzato per comprendere come funzionano i display giganti ma è anche e soprattutto un sofisticato e preciso contatore all'indietro. Un circuito che può trovare numerose e interessanti applicazioni pratiche e che, con opportune modifiche, può essere facilmente adattato alle esigenze di ognuno. Il dispositivo utilizza due display a led con cifre alte ben 58 mm. Questi display consentono di realizzare in maniera molto semplice tabelloni luminosi visibili a grande distanza. La luminosità, nonostante la limitata corrente assorbita, è infatti molto alta. I display utilizzano la classica configurazione a sette segmenti e quindi possono essere pilotati direttamente dagli integrati che solitamente vengono utilizzati per questo scopo. Il contatore che pilota i display è programmabile e funziona con conteggio all'indietro. La cifra di partenza, impostata mediante due contraves, viene visualizzata dai display all'accensione oppure premendo il pulsante di reset. Premendo invece il pulsante di start/stop ha inizio il conteggio ed il display si decrementa ogni secondo di una unità. Premendo nuovamente il pulsante di start/stop il conteggio si blocca per poi riprendere se il pulsante viene premuto una seconda volta. Quando entrambi i display indicano 00, il contatore si blocca e viene attivato per alcuni secondi un relè ed un avvisatore acustico. Successivamente il contatore si riposiziona sulla cifra programmata predisponendosi per un nuovo ciclo di lavoro. Il conteggio è particolarmente preciso in quanto viene utilizzata una base dei tempi quarzata. Il tutto funziona con una sorgente di alimentazione a 12V.

Schema elettrico

Partiamo dalla sezione di conteggio e di visualizzazione di cui troviamo lo schema elettrico in Figura 1. I due display vengono pilotati direttamente da due decodificatori BCD/7 segmenti tipo 4511 (U1 e U2). Questi elementi dispongono di sette uscite, quanti sono i segmenti dei display. Su ciascuna uscita è presente una resistenza di caduta che limita a circa 15 mA la corrente circolante nei segmenti attivi. A differenza dei normali display, la caduta di tensione su ciascun segmento è compresa tra 6,8 e 8V, pertanto, nel calcolare il valore delle resistenze, bisogna tenere conto di questo fatto. Ai pin 4 di U1 e U2 fa capo la linea di controllo del blanking che consente di spegnere i due display. Gli ingressi BCD dei due integrati decodificatori sono collegati alle rispettive uscite di due contatori decimali connessi in cascata (U3 e U4). In questo caso abbiamo utilizzato dei contatori molto particolari che, oltre a poter contare in avanti e indietro, sono anche presettabili ovvero possono iniziare il conteggio da qualsiasi cifra. Gli integrati da noi utilizzati sono contraddistinti dalla sigla 4029. Al pin 15 del primo contatore (U3) giunge il segnale di clock a 1 Hz generato dall'oscillatore quarzato; l'uscita decimale di U3 (pin 7) è ovviamente connessa con

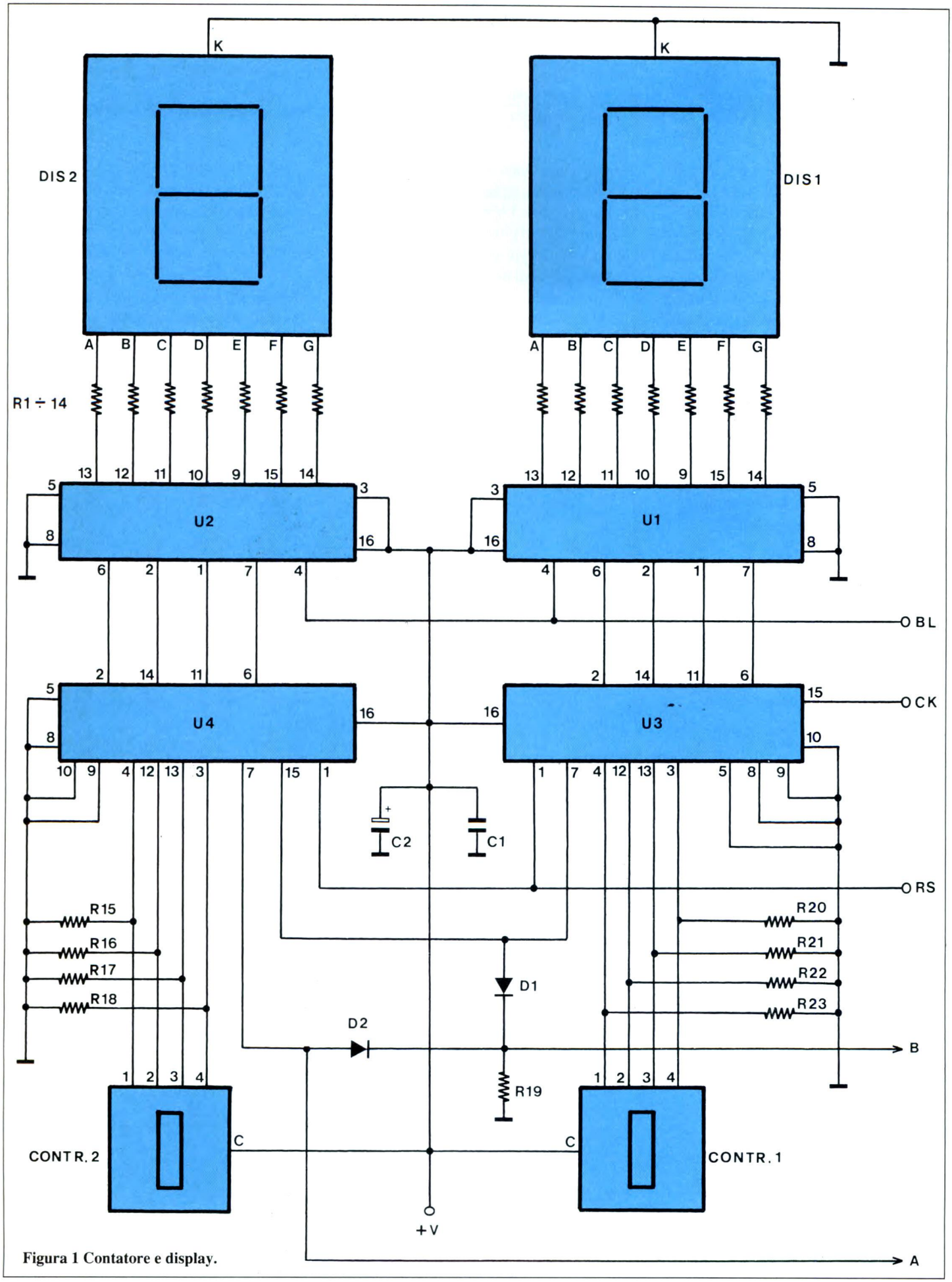
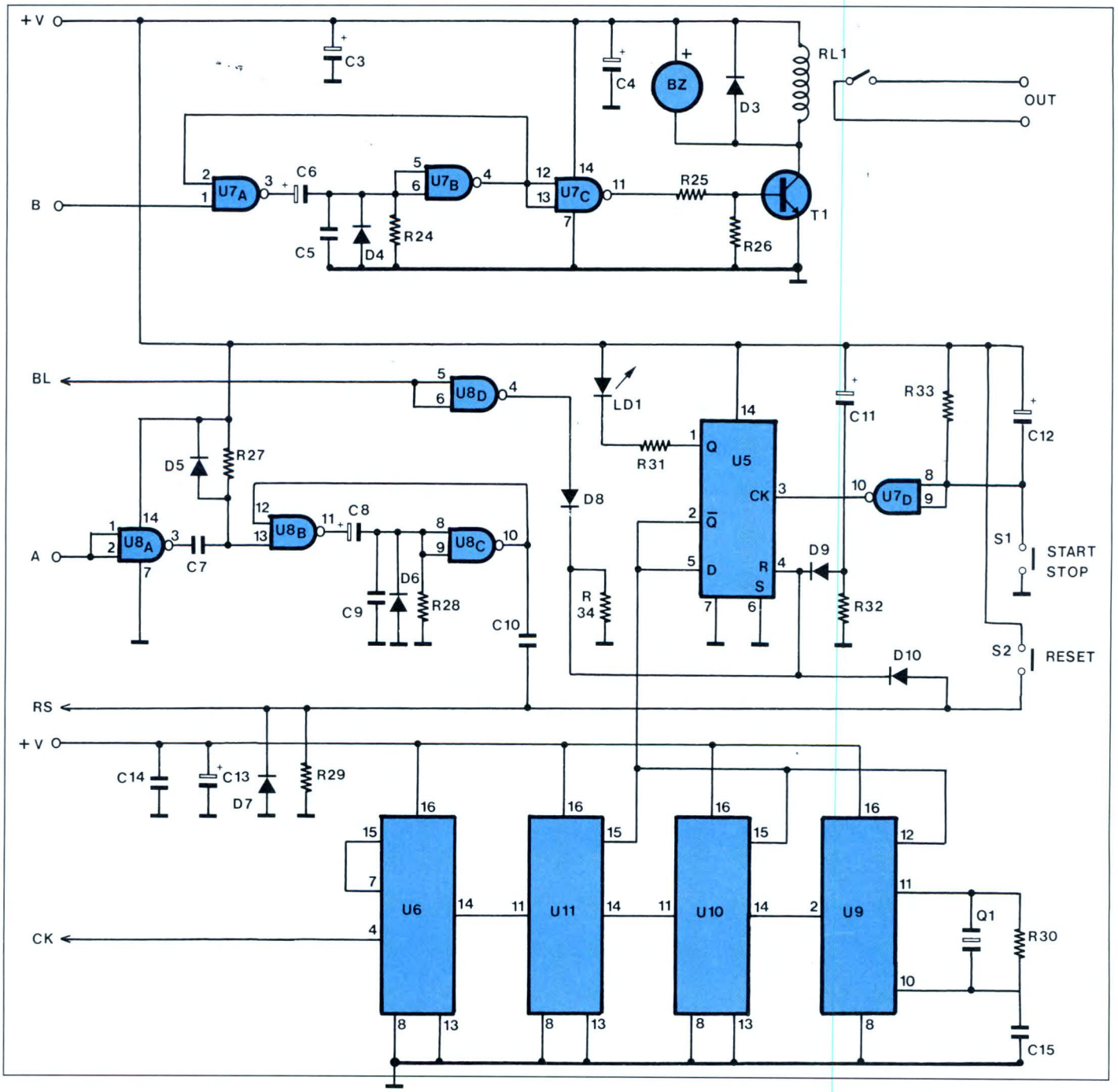


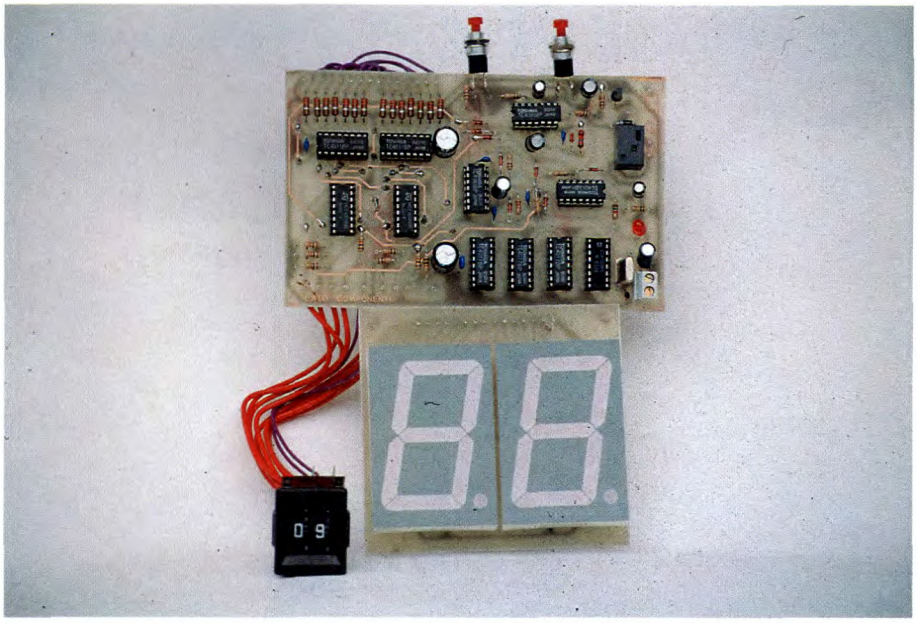
Figura 1 Contatore e display.

l'ingresso del secondo contatore. Al terminale 10 fa capo il controllo di up/down che, nel nostro caso, dovendo il circuito contare all'indietro, è collegato a massa. Anche il pin 9 che controlla il tipo di conteggio (binario o decimale) è collegato a massa in modo da ottenere un conteggio decimale. Per impostare la cifra dalla quale deve iniziare il conteggio bisogna agire sui quattro ingressi binari JAM1, JAM2, JAM3 e JAM4 che fanno capo ai pin 3,4,12 e 13. Assegnando a questi pin un livello logico alto o basso, il contatore si predispone sulla cifra selezionata. Per memorizzare questo dato è necessario applicare un breve impulso positivo sulla linea *preset enable* che fa capo al pin 1 dei due 4029. In quel preciso momento le quattro uscite binarie del contatore assumono lo stesso livello degli ingressi denominati JAM.

Figura 2. Schema elettrico della rete logica di controllo e base tempi quarzata.



Per selezionare le due cifre abbiamo utilizzato altrettanti contraves binari che semplificano notevolmente la procedura. In pratica è sufficiente ruotare i due contraves sino a leggere sugli stessi la cifra desiderata. Completano questa sezione le due linee di uscita contraddistinte dalle lettere A e B. La linea A è normalmente a livello logico 1 e va bassa quando il secondo display (quello più significativo) si porta a 0. Anche la linea B è normalmente bassa ma va a zero quando entrambi i display indicano 0. Per comprendere quali funzioni sono affidate a queste due linee, diamo subito un'occhiata allo schema di Figura 2, quello che comprende la base dei tempi quarzata e la logica di controllo. Il segnale di clock ad 1 Hz viene generato dagli integrati U6,U11,U10 e U9 collegati in cascata. Il primo integrato della serie è un 4060 che comprende un oscillatore ed una catena di divisori connessi in cascata. Collegando ai pin 10 e 11 un quarzo da 2,4576 MHz, sul terminale di uscita 2 troviamo una frequenza di 300 Hz esatti. Questo quarzo e l'integrato 4060 vengono solitamente utilizzati come *baud-rate generator* nei sistemi per telecomunicazione. Gli integrati U10 e U11 sono dei comuni divisori per 10 mentre l'integrato U6 viene fatto funzionare come divisore per 3. A questo punto i conti sono presto fatti: sul pin 4 di U6 che rappresenta l'uscita della catena di divisori troviamo un segnale di clock a 1 Hz. Le linee di reset dei divisori sono connesse tra loro; questa sorta di reset generale della base dei tempi viene controllato dalla uscita Q negato del bistabile che fa capo a U5. Vediamo dunque cosa succede all'accensione del dispositivo. Per effetto della rete RC composta da C11 e R32, viene applicato un impulso positivo sul pin 4 di reset del flip/flop U5. Essendo il pin di clock di U5 (terminale 3) a livello basso, l'uscita Q si porta a 0 mentre l'uscita Q negato si porta a 1. Ne consegue che l'oscillatore quarzato risulta bloccato. L'impulso generato all'accensione, tramite la linea RS, consente ai due contatori (e quindi anche ai due display) di assumere il valore impostato mediante i contraves. Per fare partire il conteggio è sufficiente premere il pulsante di start/stop che, tramite la porta U7, genera un impulso sul pin 3 del



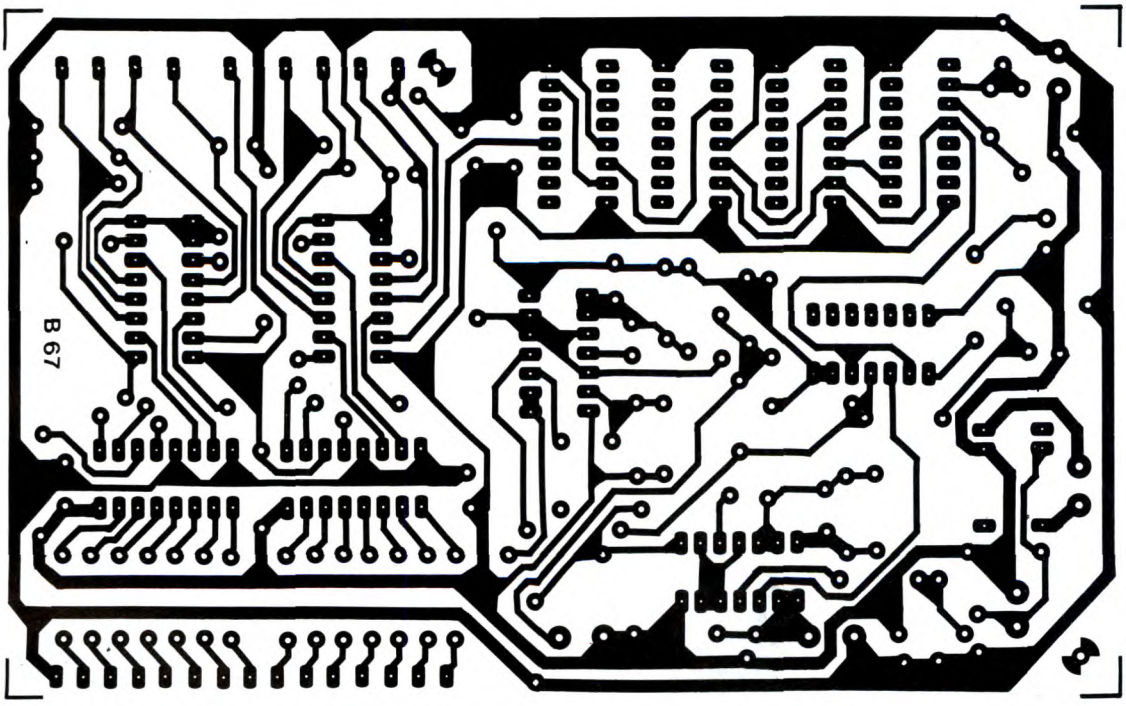
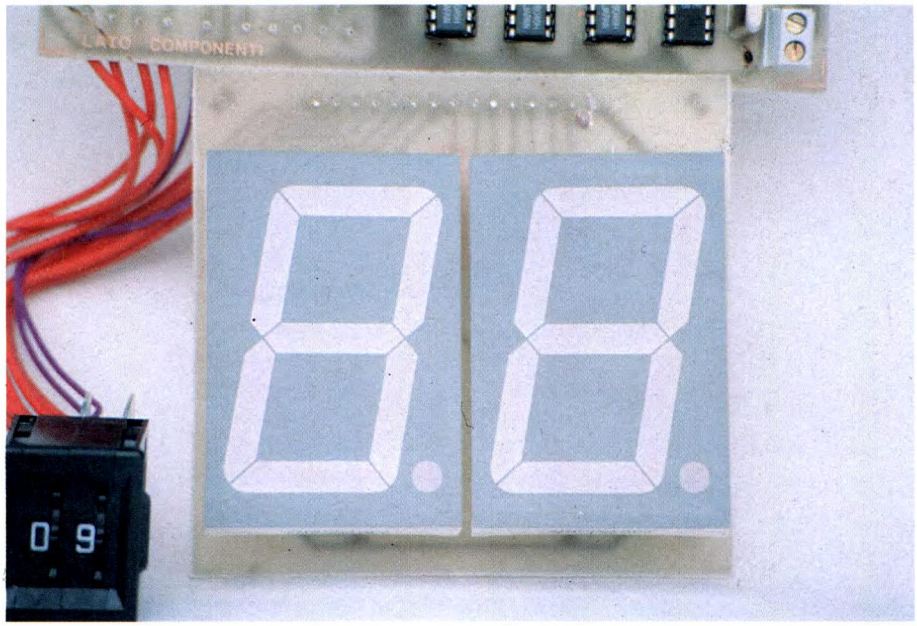


Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.



flip/flop. Ne consegue che l'integrato cambia stato e l'uscita Q negato si porta a 0 attivando l'oscillatore quarzato il cui impulso di clock viene applicato al circuito di conteggio. Essendo predisposto per funzionare all'indietro, il visualizzatore si decrementa di una unità esattamente ogni secondo. Per bloccare il conteggio è sufficiente premere nuovamente il pulsante di start/stop che provoca la commutazione del flip/flop bloccando l'oscillatore; il conteggio riprende premendo una seconda volta lo stesso pulsante. Ad un certo punto entrambi i display si azzereranno. Quando ciò accade la linea B passa da un livello logico alto ad un livello basso determinando la commutazione del monostabile che fa capo alle porte U7a e U7b. Questo circuito, tramite il transistor T1, attiva il buzzer ed il relè d'uscita i cui contatti possono azionare qualsiasi carico esterno. Il monostabile resta in funzione per alcuni secondi segnalando che il conteggio è terminato. Il tempo di attivazione può essere modificato agendo su R24 e C6. Anche la linea di controllo contraddistinta dalla lettera A passa da 1 a 0 ma ciò al momento non ha alcun effetto. Il fatto che i due display si siano azzerati non significa che l'oscillatore abbia smesso di funzionare, infatti l'impulso di clock continua a essere generato. Tuttavia nel momento preciso in cui il display passa da 00 a 99, il circuito si resetta ed entra in funzione per qualche secondo il circuito di blanking che spegne i display. Nel momento del passaggio da 00 a 99 la linea A ritorna a 1 provocando la commutazione del monostabile che fa capo alle porte U8b e U8c. L'uscita del monostabile attiva la linea di blanking e resetta sia il flip/flop U5 che la linea di reset dei 4029. La commutazione del flip/flop provaca ovviamante il blocco dell'oscillatore quarzato. Trascorsi alcuni secondi il dispositivo risulta pronto per un nuovo ciclo di lavoro. Riassumendo, dunque, al termine del conteggio, entra in funzione per alcuni secondi un avvisatore acustico, i display si spengono e poco dopo viene generato automaticamente un impuslo di reset che riporta il circuito nella condizione iniziale. Il pulsante di reset va utilizzato nel caso venga modificata con i contraves la cifra dalla quale ha inizio il conteggio. In questo modo, premendo

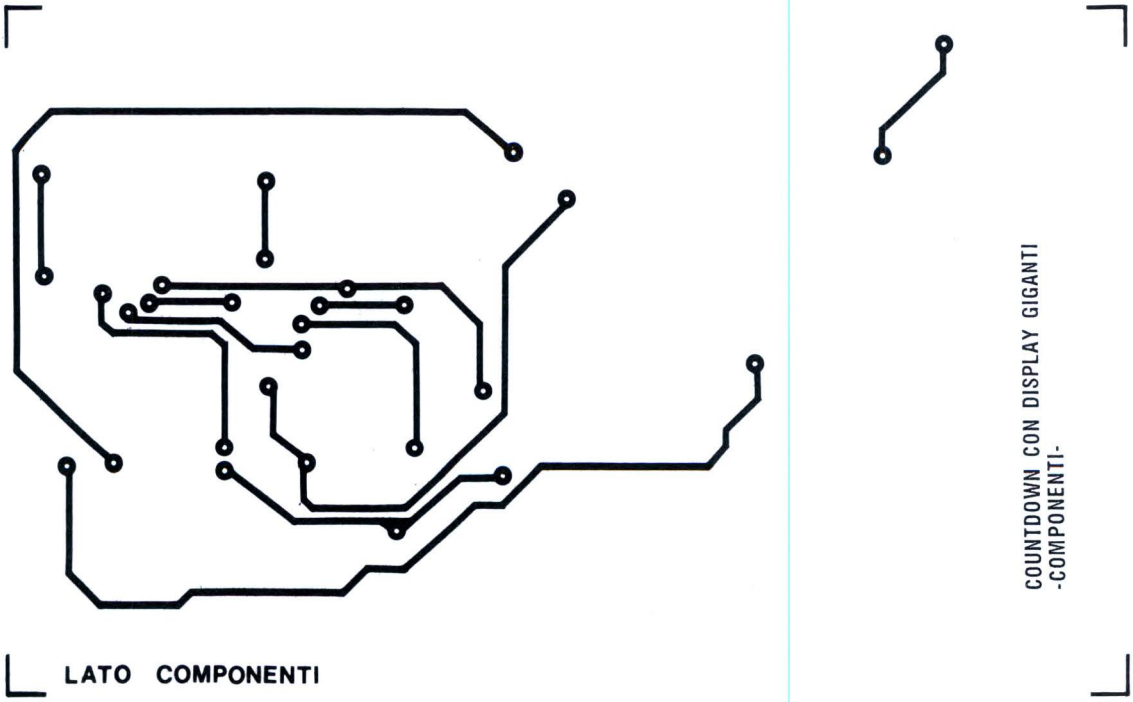


Figura 4. Traccia rame presente sul lato componenti.

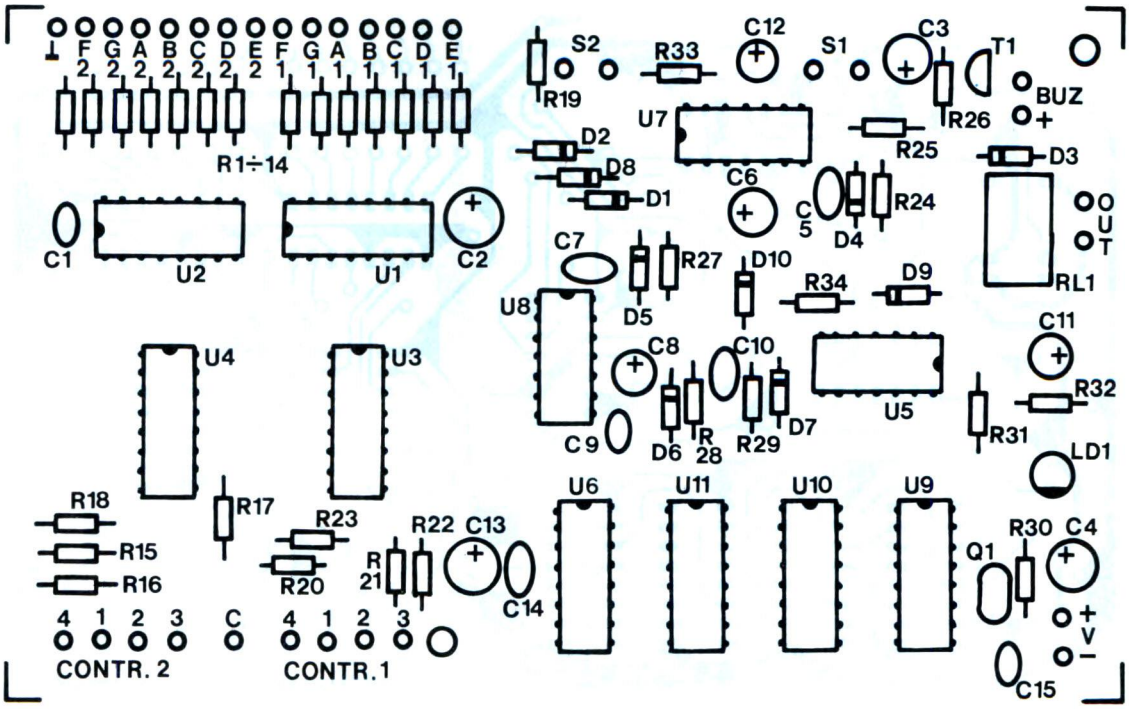


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta a doppio rame del countdown.

S2, la nuova cifra viene memorizzata dai 4029 e visualizzata dai display. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione continua di 12V; l'assorbimento massimo è di 200 mA.

Realizzazione pratica

Per il montaggio del dispositivo abbiamo utilizzato due circuiti stampati appositamente realizzati. Sul primo abbiamo montato tutti gli integrati e gli altri componenti, sul secondo i due display. Come si vede nei disegni e nelle foto, il primo stampato presenta alcune piste anche dal lato componenti. Tuttavia, al fine di evitare la metallizzazione dei fori (operazione non alla portata degli hobbisti), abbiamo scelto oculatamente i punti di connessione tra le due facce in modo da poter effettuare i collegamenti con degli spezzoni di filo da saldare da entrambi i lati. In altri casi è il terminale di una resistenza (saldato sopra e sotto) a garantire la connessione. Per ottenere una basetta simile alla nostra, sicuramente priva di errori e con i giusti passi, raccomandiamo di utilizzare il sistema della fotoincisione. Ovviamente in questo caso è necessario utilizzare una piastra vergine ramata e sensibilizzata da entrambi i lati. Dopo la corrosione con soluzione di percloruro ferrico e la foratura, può avere inizio il montaggio vero e proprio. Realizzate innanzitutto, con degli spezzoni di conduttore, i collegamenti tra le due facce della piastra. Ovviamente gli spezzoni vanno saldati da entrambi i lati. Inserite quindi i vari componenti prestando attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati (condensatori elettrolitici, diodi, eccetara). Per il montaggio degli integrati fate uso degli appositi zoccoli che garantiscono un duplice vantaggio: evitano che il chip venga danneggiato durante la saldatura dei terminali e ne consentono una rapida sostituzione in caso di cattivo funzionamento. Prestate la massima attenzione al corretto inserimento degli integrati nei rispettivi zoccoli. Ultimato il cablaggio della prima

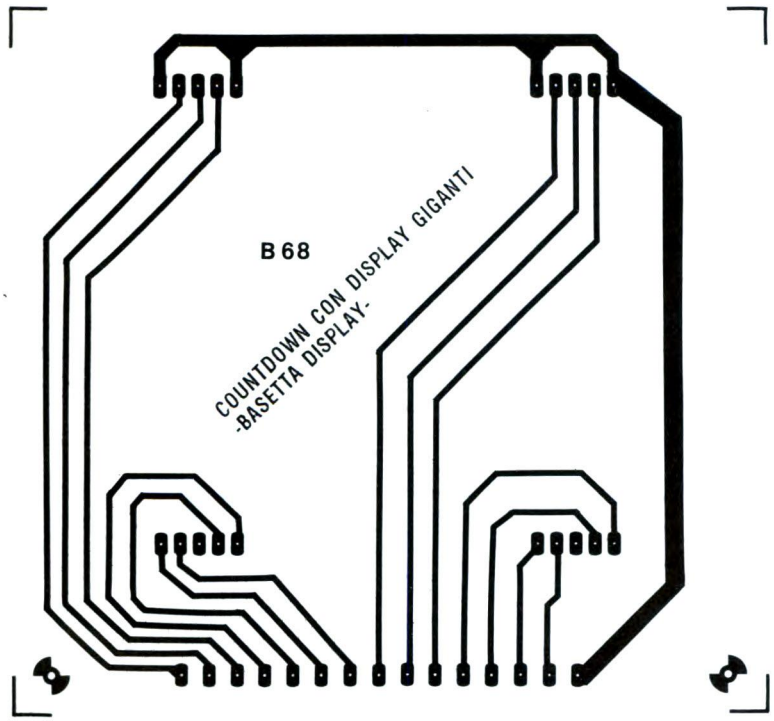


Figura 6. Circuito stampato del display visto dal lato rame in scala naturale.

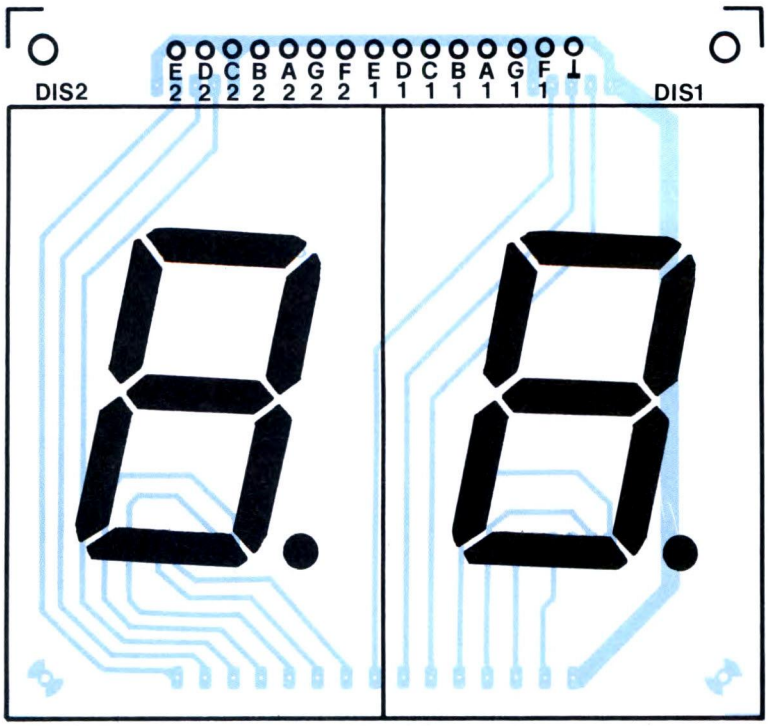
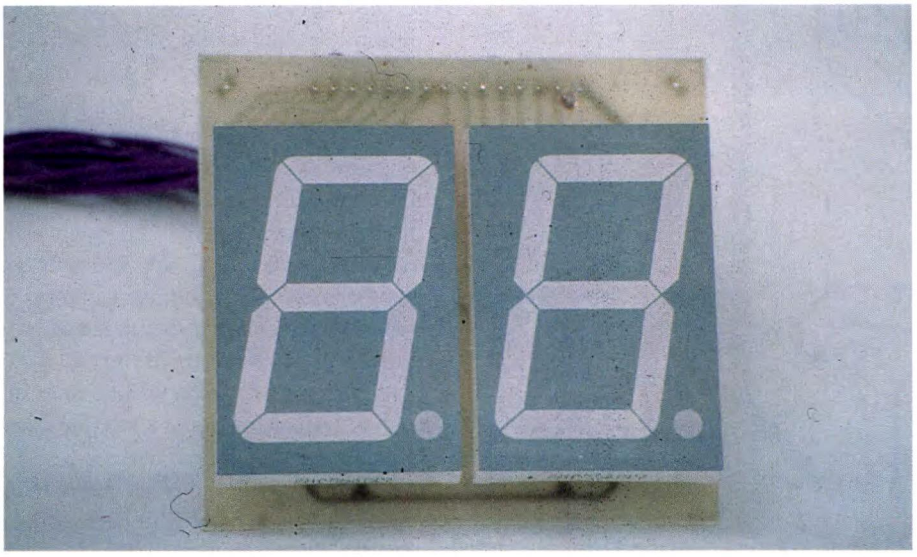


Figura 7. Disposizione dei due display giganti sulla relativa basetta.

piastra realizzate e montate anche la seconda basetta sulla quale trovano posto esclusivamente i due display. Per il montaggio di questi ultimi utilizzate dei connettori a strip con passo 2,54 mm. Inserite i due display come indicato nei disegni. Collegate quindi le due piastre con degli spezzoni di conduttore o, meglio, con un flat-cable; ovviamente vanno collegate tra loro le piazzole contraddistinte dallo stesso simbolo.

Ultimata anche questa operazione collegate il buzzer ed i due contraves. Prima di dare tensione al circuito verificate ancora una volta il cablaggio. Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto. Dopo aver impostato con i contraves la cifra da cui deve partire il conteggio premete il pulsante di reset e verificate che l'indicazione del display coincida con quella selezionata. Premete quindi il pulsante di start/stop per dare inizio al conteggio. Al termine il buzzer ed il relè debbono attivarsi ed il display dopo l'indicazione 00 deve spegnersi. Trascorso qualche secondo il buzzer deve spegnersi mentre il display deve accendersi indicando la cifra dalla quale ha inizio il conteggio.



DOVE ACQUISTARE I DISPLAY

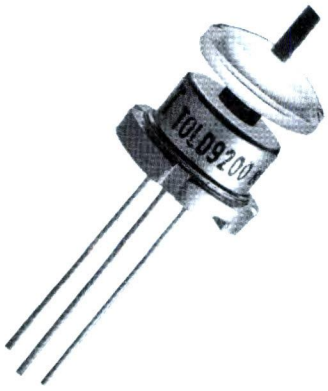
I display da 58 mm possono essere richiesti alla ditta: Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI). Tel 0331/543480. I display costano 25.000 lire cadauno e sono disponibili sia nella versione a catodo comune che in quella ad anodo comune.

ELENCO COMPONENTI

R1/14	resistori da 330 Ω
R15/23	resistori da 10 kΩ
R24	resistore da 56 kΩ
R25	resistore da 15 kΩ
R26-27-32-33	resistori da 100 kΩ
R28	resistore da 22 kΩ
R29-34	resistori da 470 kΩ
R30	resistore da 4,7 MΩ
R31	resistore da 1,5 kΩ
C1-5-7-9-14	cond. da 100 nF cer.
C2-13	cond. el. 470 µF 16 Vl
C3-4-6-8	cond. el. 100 µF 16 Vl
C10	cond. da 220 nF cer.
C11-12	cond. el. 4,7 µF 16 Vl
C15	cond. da 10 pF cer.
D1-2-4/10	1N4148
D3	1N4002
LD1	led rosso
T1	BC547B
U1-2	4511
U3-4	4029
U5	4013
U6-10-11	4017
U7-8	4093
U9	4060
Q1	quarzo 2,4576 MHz
RL1	relè miniatura 12V
Bz	buzzer 12V
S1-2	pulsante n.a.
DIS1-2	display giganti CC 7 seg. 58 mm
CONTR1-2	contraves binario
3	zoccoli 7+7
8	zoccoli 8+8

un mondo di... laser

Se ti interessano i dispositivi laser, da noi trovi una vasta scelta di diodi, tubi, dispositivi speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. Disponiamo inoltre della documentazione tecnica relativa a tutti i prodotti commercializzati.



PUNTATORE LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, con collimatore ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 3-5 ore di funzionamento. Realizzato in materiale plastico antiurto.

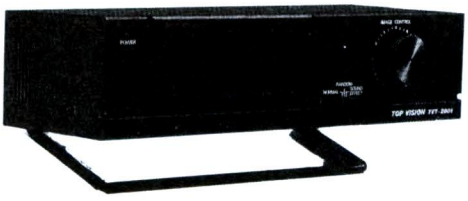
Cod. FR15 - Lire 360.000

LASER ALLO STATO SOLIDO

Diodi laser a semiconduttore dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Attualmente sono disponibili nelle versioni a 5 e 10 mW ma la Toshiba (leader mondiale nel settore) ha già annunciato diodi da 100 mW. La lunghezza d'onda del fascio luminoso è di 670 nm (colore rosso rubino) ma anche per quanto riguarda questa caratteristica sono stati annunciati diodi da 638 nm (lunghezza d'onda simile a quella dei tubi ad elio-neon). I diodi vanno alimentati con corrente costante e la bassa caduta diretta consente di utilizzare tensioni comprese tra 3 e 12 volt.
L'assorbimento medio è di 40-50 mA. Adatti come puntatori, i diodi laser trovano numerose applicazioni sia in campo industriale (lettori a distanza di codici a barre, contapezzi, agopuntura laser, ecc.), sia in campo hobbystico (effetti luminosi da discoteca, barriere luminose, ecc.). Nella maggior parte delle applicazioni, il diodo laser deve essere munito di collimatore ottico che viene fornito separatamente. Il collimatore da noi commercializzato si adatta perfettamente (sia meccanicamente che otticamente) ai diodi laser Toshiba ed inoltre funge da dissipatore di calore. Tutti i diodi laser vengono forniti col relativo manuale.

TOLD9211 (5 mW) Lire 140.000*
TOLD9215 (10 mW) Lire 320.000*
COL1 (collimatore) Lire 25.000

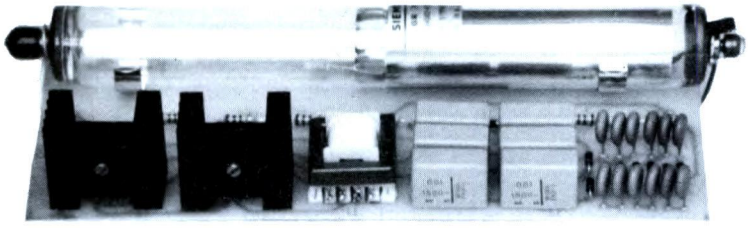
*) Essendo prodotti relativamente nuovi, i prezzi dei diodi laser sono in continuo calo. Prima di fare l'ordine è pertanto consigliabile chiedere telefonicamente l'esatta quotazione.



MICRO LASER VISION

Un'altra applicazione dei diodi laser allo stato solido. Generatore di effetti luminosi funzionante a ritmo di musica con possibilità di generare più di 100 differenti immagini. Il dispositivo comprende il generatore laser, il sistema di scansione, il controllo degli effetti. Il tutto è racchiuso in un elegante contenitore.

Cod. FR16 Lire 650.000



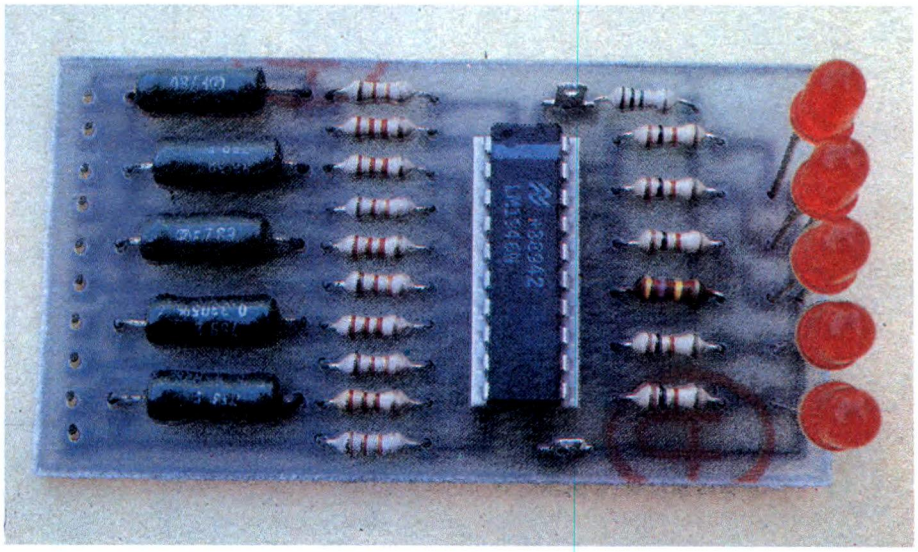
LASER ELIO-NEON

Tubi laser e sistemi completi di alimentatore a 12 o a 220 volt. Ideali per effetti luminosi da discoteca, misure di distanza, trasmissione dati, elettromedicali. I tubi da noi commercializzati sono garantiti nuovi di fabbrica e vengono forniti con il relativo certificato di garanzia della Casa costruttrice. Tutti i nostri dispositivi ad elio-neon utilizzano tubi LGR7621S della Siemens con potenza di 2 mW e lunghezza d'onda di 633 nm.

LGR7621S Lire 370.000
FE86M (alimentatore più tubo) Lire 520.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

INDICATORE DELLE LUCI AUTO



Se utilizzate spesso l'automobile, vi sarà certo capitato di tamponare qualche automobilista con le luci di stop od i lampeggiatori bruciati, che si blocca senza preavviso o cambia bruscamente direzione proprio davanti a voi. Naturalmente, tutti gli automobilisti scrupolosi dovrebbero controllare regolarmente le condizioni delle loro luci di segnalazione, ma chi lo fa davvero? Anche per il fatto che, specialmente per il controllo delle luci di stop, ci vuole l'aiuto di un'altra persona o di uno specchio. Il circuito qui proposto, che dovrebbe essere montato, secondo noi, di serie su tutti i veicoli, controlla in continuità ed automaticamente le condizioni di 5 lampadine o coppie di lampadine, segnalando immediatamente con l'accensione di un LED il guasto di una di esse e la sua posizione. Anche se facile da realizzare con componenti discreti, la sorveglianza simultanea di 5 circuiti richiede un numero piuttosto elevato di componenti; per questo abbiamo preferito utilizzare un circuito integrato di recente produzione: l'LM1946 della National Semiconductor, appositarmente progettato per questa applicazione.

Schema elettrico

Lo troviamo in Figura 1. Il circuito integrato contiene 5 comparatori con compensazioni diverse, in grado di pilotare direttamente i LED collegati alle uscite. Questi comparatori assorbono una corrente d'ingresso prefissata attraverso i piedini VREF ed ISET che, nel nostro caso, è di 20 µA. Attraversando i resistori R13 ed R14 (od i loro omologhi, negli altri comparatori), questa corrente crea tra gli ingressi una differenza di potenziale che dovrà essere compensata dalla caduta di tensione in R8, affinché il comparatore non faccia accendere il LED. Poiché R8 è attraversato dalla corrente di alimentazione della lampada (o delle lampade) sotto controllo, qualsiasi diminuzione (corrispondente ad una lampada bruciata) introduce uno squilibrio nel comparatore, facendo di conseguenza accendere il LED.Grazie alla presenza di 5 comparatori indipendenti, si possono sorvegliare contemporaneamente 5 circuiti separati; nel nostro caso:

- Le luci di stop (due lampadine da 21 W)
- I lampeggiatori sinistri (due lampadine da 21 W)
- I lampeggiatori destri (due lampadine da 21 W)
- Le luci di posizione anteriori (due lampadine da 5 W)
- Le luci di posizione posteriori (due lampadine da 5 W)

I tre primi circuiti sono collegati ad E1/E3, i due ultimi ad E4-E5. Volendo cambiare i valori delle soglie o le destinazioni dei circuiti, è sufficiente modificare R8 (od i suoi omologhi, negli altri circuiti) nel seguente modo. Supponendo che sia I la corrente al disotto della quale si vuole far accendere il LED indicatore di guasto, si avrà:

R8 = 0,2/I, dove R8 è espresso in Ω.

Attenzione a scegliere bene il valore di I, affinché l'indicazione abbia un significato anche se si brucia una sola lampadina. Per esempio, nel caso delle luci di stop, ci sono due lampadine da 21 W,

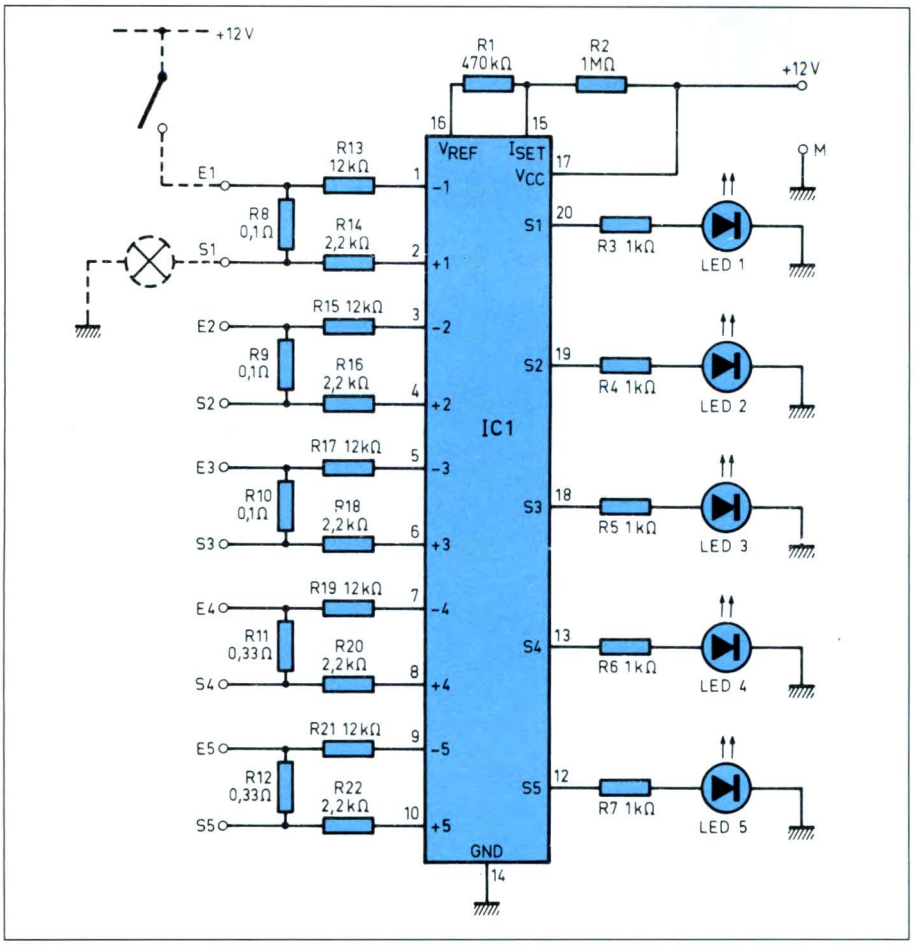


Figura 1. Schema elettrico.

ovvero 42 W, che fanno 3,75 A a 12 V. Se una lampadina si brucia, la corrente assorbita scende ad 1,875 A. Scegliendo una soglia di 2 A (R = 0,2/2 Ω = 0,1 Ω) si avrà la certezza di rilevare il guasto.

Costruzione

Non presenta nessuna difficoltà, grazie alla serigrafia del circuito stampato, in scala naturale di Figura 2, sul quale verranno montati tutti i componenti compresi i LED, che potranno però anche essere montati separatamente. Se infatti fosse più facile, per evidenti motivi di collegamento all'impianto elettrico dell'automobile, montare il circuito dietro il cruscotto, si potranno spostare i LED in una posizione opportuna, collegandoli con trecciole flessibili isolate lunghe, se necessario, anche parecchi metri. La disaposizione dei componenti, è visibile in Figura 3. Come per tutti i montaggi elettronici da utilizzare in automobile, evitare di fissare il circuito sotto il cofano del motore, dove ci sono temperature estreme. Utilizzare inoltre componenti di ottima qualità, perché l'escursione termica all'interno di un'automobile è molto ampia. Ultima osservazione: al momento del cablaggio sul veicolo, rispettare i contrassegni E ed S del circuito stampato. Il punto E raggiunge l'interruttore che alimenta la lampadina, mentre S va verso la lampadina stessa. Qualunque inversione comporta il funzionamento inverso del circuito.

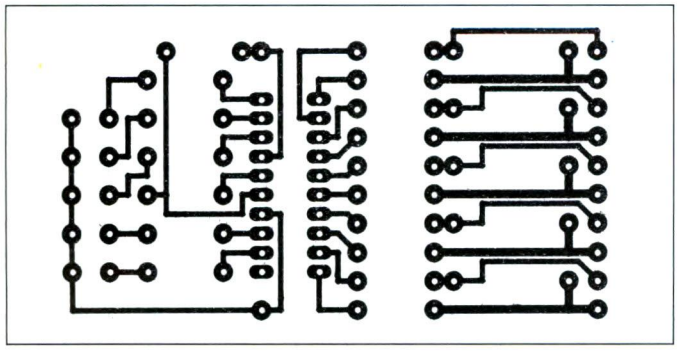
©Haut Parleur n°1780

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 470 kΩ**
R2	**resistore da 1 MΩ**
R3/7	**resistori da 1 kΩ**
R8/10	**resistori da 0,1 Ω, 3 W a filo**
R11-12	**resistori da 0,33 Ω, 3 W a filo**
R13-15-17-19-21	**resistori da 12 kΩ**
R14-16-18-20-22	**resistori da 2,2 kΩ**
IC1	**LM 1946**
LED1/5	**LED qualsiasi**
1	**circuito stampato**

Figura 2. Circuito stampato ripreso dal lato rame in scala 1:1.



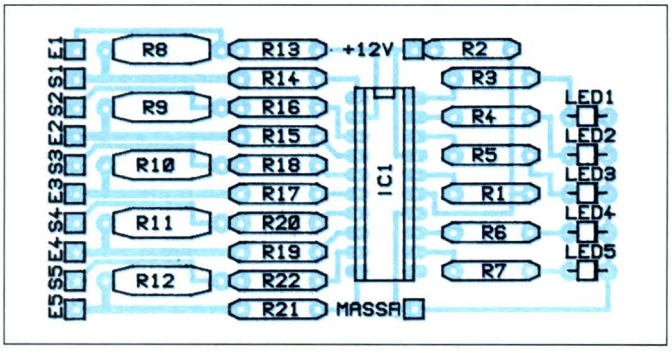


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

ALIMENTATORE DIGITALE DI PRECISIONE

di F. Pipitone e S. Parisi

KIT Service

Difficoltà	
Tempo	
Costo	vedere listino

L'apparecchio che vi presentiamo è un alimentare professionale dotato di uno strumento digitale che è in grado di visualizzare sia la tensione che la corrente su tre display a led. L'apparecchio è un moderno alimentatore stabilizzato in grado di fornire una tensione variabile da un minimo di 3 ad un massimo di 15 V con una corrente d'uscita di 1,2 A. Classico strumento da laboratorio permette regolazioni sia nei confronti della tensione che del carico; la tensione ricavata può variare in modo continuo. L'uscita è limitata e protetta contro il corto circuito. Il complesso si basa sul ben noto regolatore integrato 723 ed è proprio da questo circuito integrato regolatore di tensione che iniziamo il discorso. Il 723, è un regolatore IC molto noto anche se non recentissimo. Il circuito consente di ridurre la dissipazione superflua quando il 723 lavora con un transistore di potenza esterno per aumentare la corrente di carico. In base alle specifiche del costruttore, si nota che l'alimentazione del 723 deve essere sempre di almeno 8,5 V per assicurare un buon funzionamento, visto che la sorgente interna di riferimento lavora a 7,5 V e così l'amplificatore differenziale interno, come mostra la Figura 1.

Se si impiega il 723 in un alimentatore a bassa tensione ed elevata corrente, con un transistor esterno posto in serie che lavora con la stessa alimentazione del 723, inevitabilmente si incappa in un eccesso di dissipazione nel transistor. Per esempio, in un alimentatore per sistemi TTL che eroghi 5 V e 2 A, circa 3,5 V cadono sul transistor posto in serie che, alla massima corrente di lavoro, dissipa ben 7 W. Questo se il condensatore di filtro collegato all'uscita del ponte non è sufficientemente capace e permette un ripple di 0,5 V. Tuttavia, tramite una scelta attenta del condensatore di filtro C2, il ronzio d'ingresso proveniente dalla rete, può essere drasticamente ridotto e con lui la tensione ai suoi capi e quindi anche la dissipazione del transistor. Il valore del condensatore elettrolitico C1 è invece determinato dalla massima corrente di base che il circuito integrato 723 deve poter fornire al transistor d'uscita. Una regola, dettata più che altro dall'esperienza, suggerisce

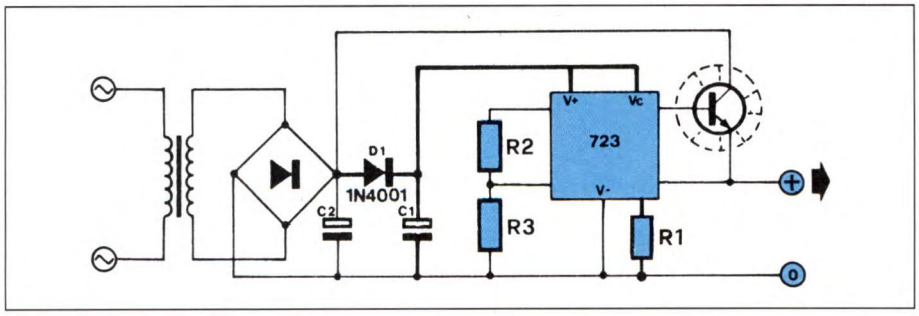


Figura 1. Schema di principio dell'alimentatore. Il cuore è il chip 723.

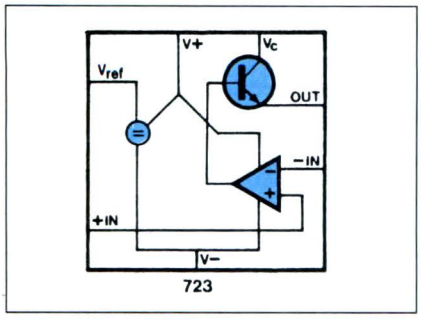


Figura 2. Circuito interno del µA 723.

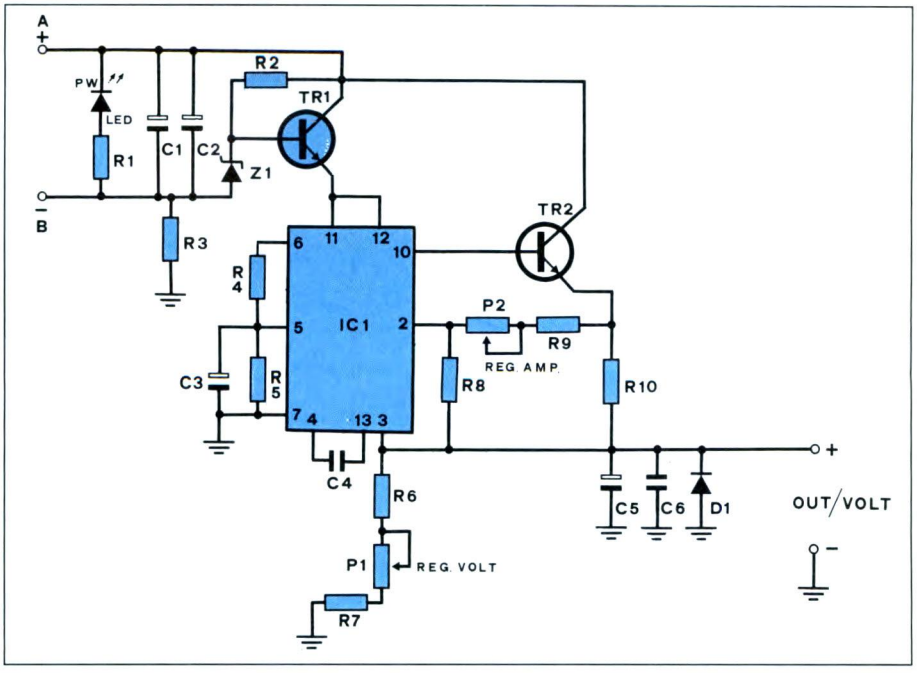


Figura 3. Schema elettrico dell'alimentatore digitale da laboratorio.

d'impiegare 10 µF per mA. La corrente di base può essere calcolata dividendo la massima corrente d'uscita per il guadagno del transistor. Un valore accettabile per il condensatore C2 è compreso tra 1500 e 2200 µF per ciascun A della corrente d'uscita. La Figura 2 mostra il circuito interno semplificato del µA 723, i cui equivalenti sono l'LM 723 ed il TBA 281. Il chip contiene una sorgente di tensione di riferimento compensata in temperatura, un amplificatore differenziale, un transistor pilota i finali e un transistor sensore di corrente impiegato come limitatore. Una tensione di riferimento del valore di 7,15 +/- 5%, compensata in temperatura, è disponibile al piedino 4 (nella versione Dual-in-line). Una certa familiarità con questo circuito interno aiuterà la comprensione del funzionamento del 723 come sorgente di corrente costante, mostrata in Figura 1. L'amplificatore è connesso come inseguitore in tensione, con l'uscita Vo direttamente collegata in controreazione all'ingresso invertente. Il partitore di tensione, R2-R3, connesso alla sorgente di tensione di riferimento, applica circa 2,2 V all'ingresso non-invertente. Poiché l'amplificatore differenziale è connesso ad inseguitore di tensione, i 2,2 V compaiono all'uscita Vo. Ciò fa scorrere una corrente costante attraverso R1 del valore: I= 2,2/-R1

Poiché questa corrente scorre dalla linea di alimentazione positiva al terminale Vc, attraversa anche il carico esterno RL. Tale corrente è costante e indipendente entro certi limiti dal valore di RL. Il valore massimo di RL è dato da:

RL= (Vb-2,2)/I

Anche se la massima corrente d'uscita del 723 è di 150 mA, devono essere prese precauzioni per non oltrepassare la massima dissipazione dell'integrato, che è di 800 mW. La massima dissipazione si verifica quando il carico RL è uguale a zero, poiché la tensione d'alimentazione, in questo caso, viene quasi totalmente applicata al transistor d'uscita dell'integrato. La dissipazione è data dalla formula:

P= (Vb-2,2) I

Considerando 0,8 W come massima dissipazione, la massima corrente erogabile con sicurezza in condizioni di corto circuito sarà:

Imax= 0,8/(Vb-2,2)

Con una tensione di alimentazione di 10 V, la massima corrente scende approssimativamente a 100 mA, ed alla massima tensione di alimentazione (37 V), essa è di soli 23 mA.

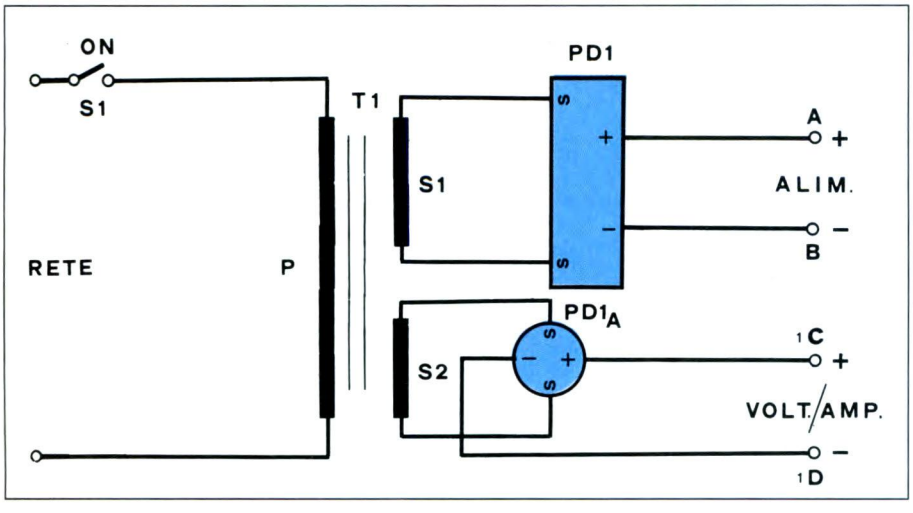


Figura 4. Trasformatore e raddrizzatore.

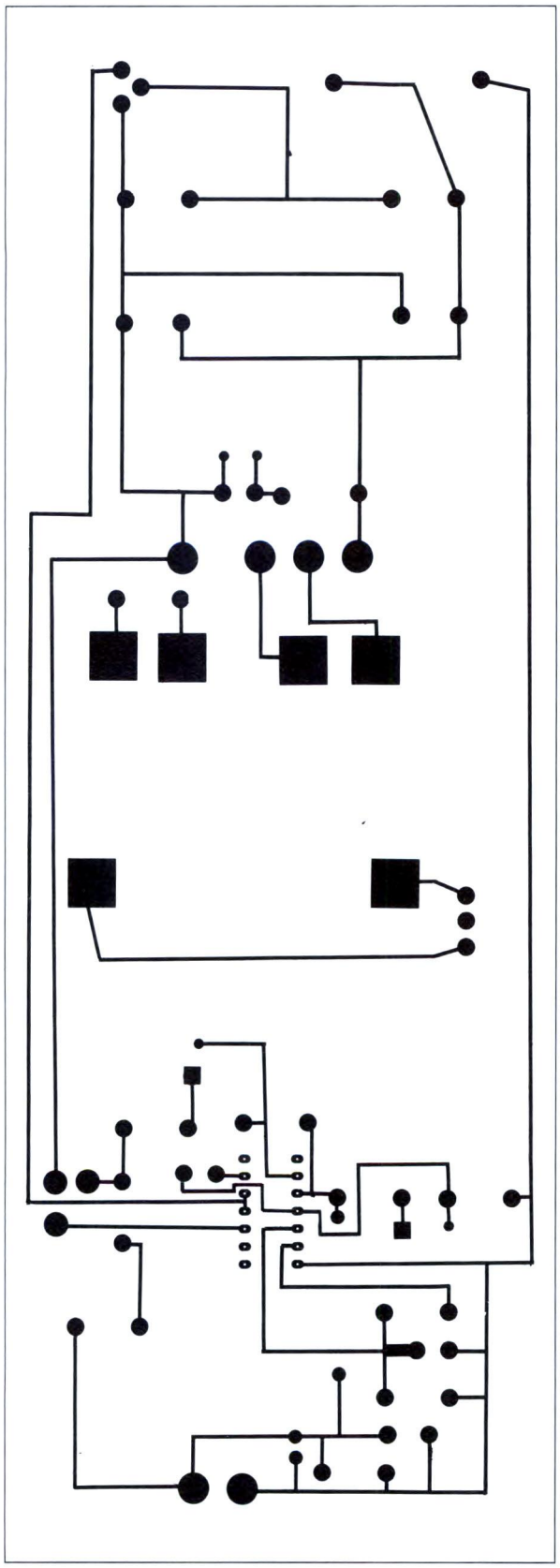


Figura 5. Circuito stampato dell'alimentatore visto dal lato rame in scala naturale.

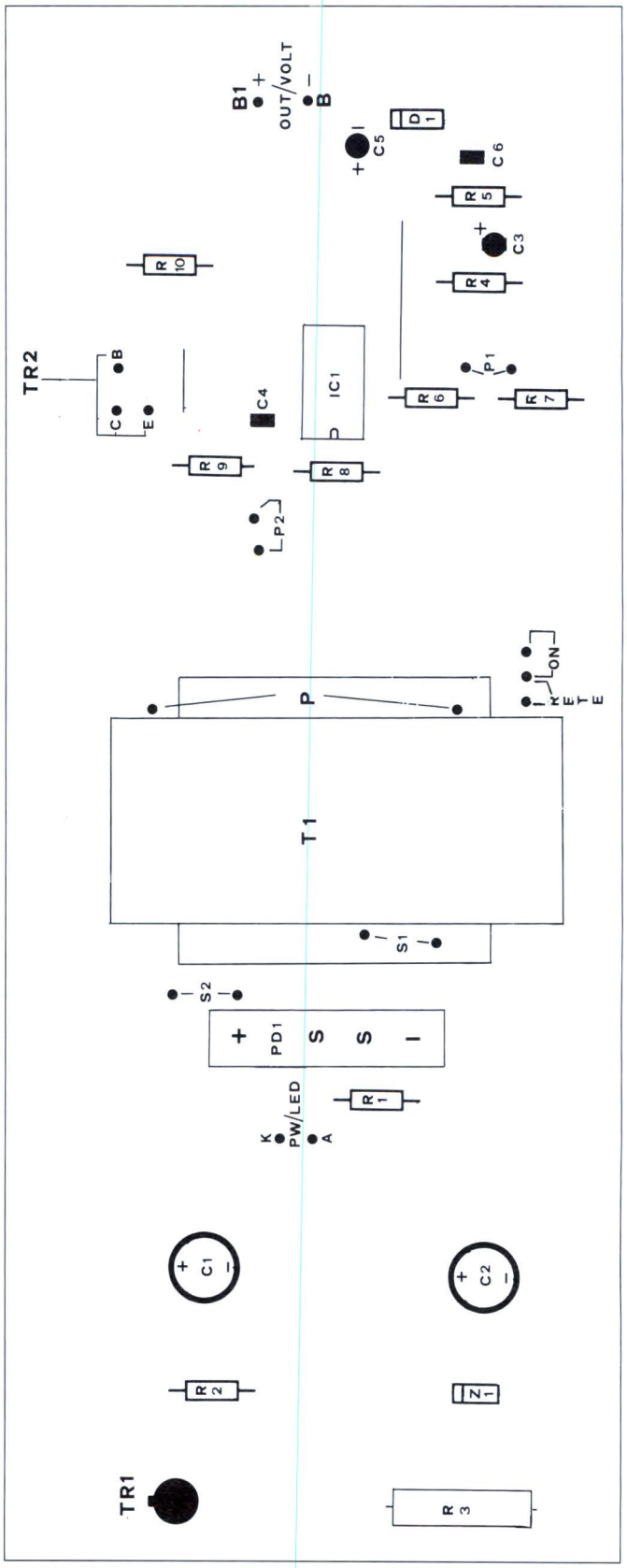
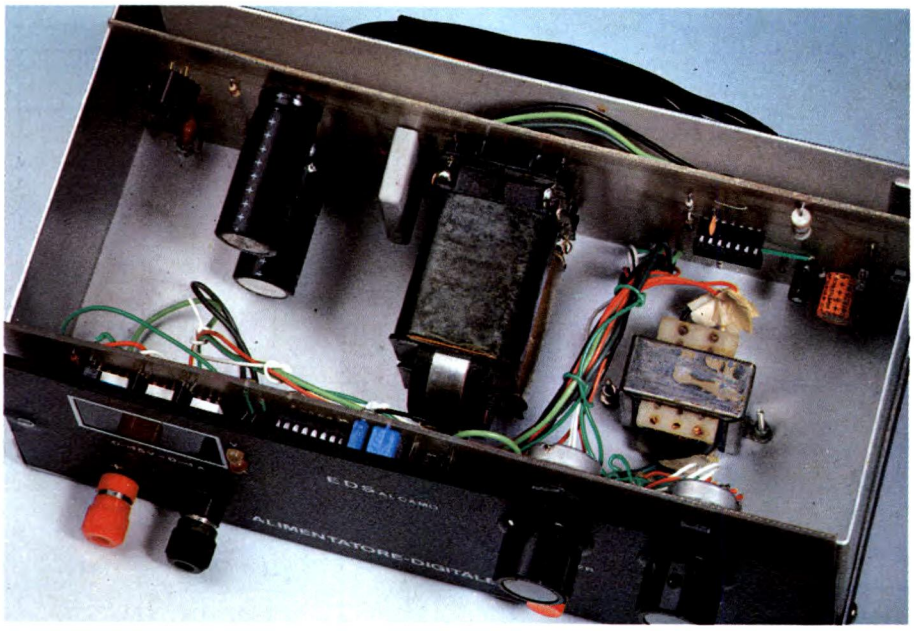


Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.

Il 723 può essere protetto dal surriscaldamento per mezzo di un dispositivo di interruzione termica il quale può essere formato direttamente dal transistor limitatore di corrente contenuto nell'integrato, come sensore di temperatura. A 30°C, il ginocchio di conduzione base-emettitore di questo transistor vale circa 0,65 V; a 120°C esso scende a circa 0,5 V. La Figura 3 illustra lo schema elettrico completo dell'alimentore, mentre il disegno di Figura 4 mostra il circuito elettrico relativo al trasformatore con due i secondari collegati ai ponti di diodi PD1 e PD1A.
PD1 serve ad alimentare il circuito di regolazione, mentre PD1A ha il compito di alimentare il volt/amperometro digitale. La tensione alternata è rettificata dal ponte di diodi PD1, livellata dai due condensatori elettrolitici C1-C2 e applicata al collettore del transistor regolatore TR2. Il transistor TR1 unitamente a R2 e D5 stabilizza la tensione di alimentazione per l'integrato ad un valore di sicurezza per il corretto funzionamento. Il diodo D6 protegge l'alimentatore da eventuali correnti inverse istantanee applicate da capacità presenti nel circuito alimentato. Per permettere una precisa regolazione dei parametri tensione/corrente erogati è presente uno strumento digitale a tre display che, grazie alla commutazione di S1 permette la misurazione sia della tensione che della corrente.



Montaggio pratico

Diamo ora per prima cosa alcuni consigli generali a chi si accingesse ad effettuare per la prima volta un qualsiasi montaggio su un circuito stampato. Il circuito stampato, di cui troviamo la traccia rame in scala unitaria in Figura 5, presenta una faccia sulla quale appaiono le piste di rame ed una faccia sulla quale vengono disposti i componenti. I componenti vanno montati aderenti alla superficie del circuito stampato, paralleli a questa. Dopo aver piegato i terminali dei componenti in modo che si possano infilare correttamente nei fori praticati sulla piastrina del circuito stampato e dopo aver verificato sul disegno il loro esatto collocamento, si posizionano i componenti nei fori suddetti. Si effettua quindi la saldatura usando un saldatore di potenza non eccessiva agendo con decisione e rapidità per non surriscaldare i componenti. Non esagerare con la quantità di stagno, che deve essere appena sufficiente per assicurare un buon contatto. Se la saldatura non dovesse riuscire subito perfetta, conviene interrompere il lavoro, lasciare raffreddare il componente e quindi ripetere l'operazione.
Tale precauzione vale soprattutto per i componenti a semiconduttore in quanto una eccessiva quantità di calore trasmesso attraverso i terminali, potrebbe alterarne permanentemente le caratteristiche se non addirittura distruggerli. Durante la saldatura bisogna porre la massima attenzione a non stabilire ponti di stagno tra piste adiacenti. Terminato il lavoro, bisogna tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti, a 2-3 mm dalla superficie delle piste di rame e controllare che non vi siano falsi contatti. Per il montaggio di componenti polarizzati come transistori, condensatori elettrolitici e così via, bisogna curare che l'inserzione avvenga con la corretta polarità pena il mancato funzionamento dell'apparecchio ed eventualmente la distruzione del componente al momento della prova iniziale. Il montaggio dell'alimentatore non presenta particolari difficoltà, per facilitare il compito dell'esecutore pubblichiamo la Figura 6 dove appare la serigrafia del circuito stampato sulla quale abbiamo sovrapposto l'esatta disposizione dei componenti.

Modulo digitale a tre cifre

Lo strumento dispone di tre display a led. Il commutatore S1 (Volt/Amp) consente la lettura istantanea sia della tensione che della corrente. Il circuito digitale impiegato nel nostro progetto non è altro che un comune voltmetro digitale a tre cifre, che fa uso della coppia di chip CA3161E/CA3162E. Il principio di funzionamento già sfruttato per altri articoli di questa stessa rivista, è quello classico della doppia rampa. Il convertitore A/D è la parte essenziale della maggioranza degli indicatori digitali; l'unica eccezione è rappresentata

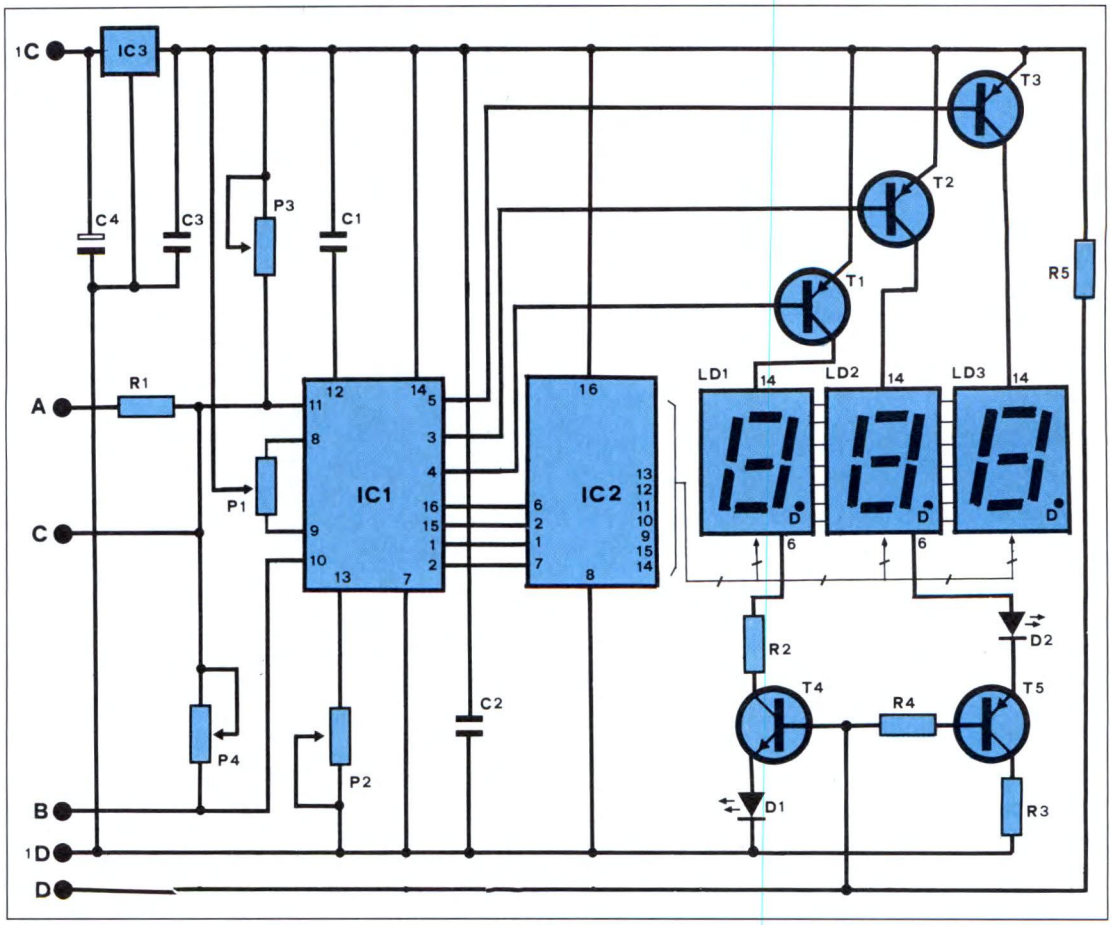


Figura 7. Schema elettrico del modulo digitale.

dagli strumenti che misurano direttamente valori digitali. Un noto detto, afferma che una intera catena non è più robusta del suo anello più debole, e le prestazioni di un indicatore sono usualmente determinate dalla precisione del convertitore A/D. Più cifre di lettura si desiderano, più diventano stringenti le caratteristiche delle varie parti: occorrono sofisticazioni per assicurare precisione, linearità, gamma, stabilità ed ottima risoluzione. Il tutto per un rapporto di diecimila ad uno per un display a sei cifre. L'elevatissima richiesta di convertitori A/D ad alta precisione, ha fatto si che, nel volgere di pochi anni, la tecnologia sviluppasse nuovi principi di conversione, nuovi progetti, nuovi circuiti integrati ibridi ed in chip. I circuiti dei convertitori A/D sono di per se complessi e ogni tentativo di realizzarli con dei componenti discreti, sarebbe al di fuori del pensabile. I circuiti integrati offrono la risposta esatta alle necessità, ed il numero dei chip attuali previsti per questo impiego cresce continuamente. Siccome la tecnologia degli IC procede decisamente verso l'integrazione a larga scala (LSI e VLSI), si è tentati di compiere un passo successivo: tutto in un blocco. Infatti, vi sono diversi strumenti digitali realizzati in un solo chip. Il rapido decadimento dei prezzi, un prodotto al passo della tecnologia dei semiconduttori, sembra proprio che debba segnale la fine degli strumenti ad indice, tant'è vero che attualmente un indicatore digitale, costa meno del suo equivalente

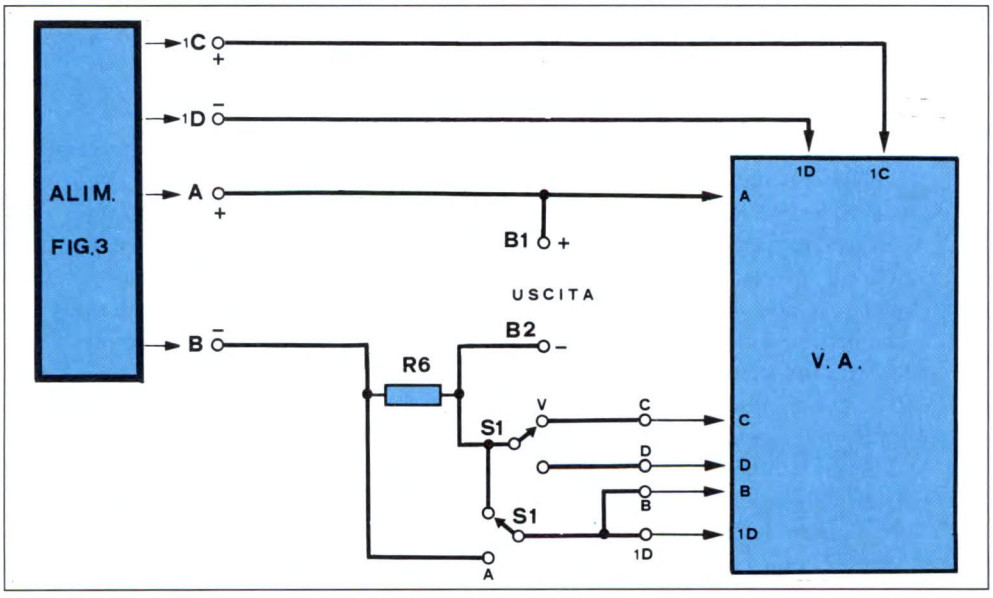
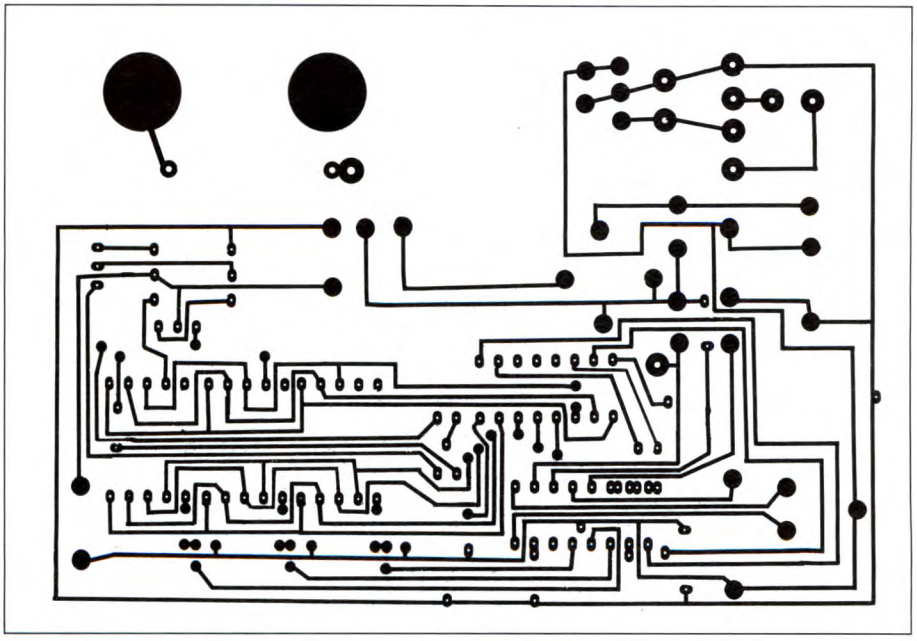


Figura 8. Cablaggio tra alimentatore e modulo display.

Figura 9. Circuito stampato del modulo digitale visto in scala naturale.

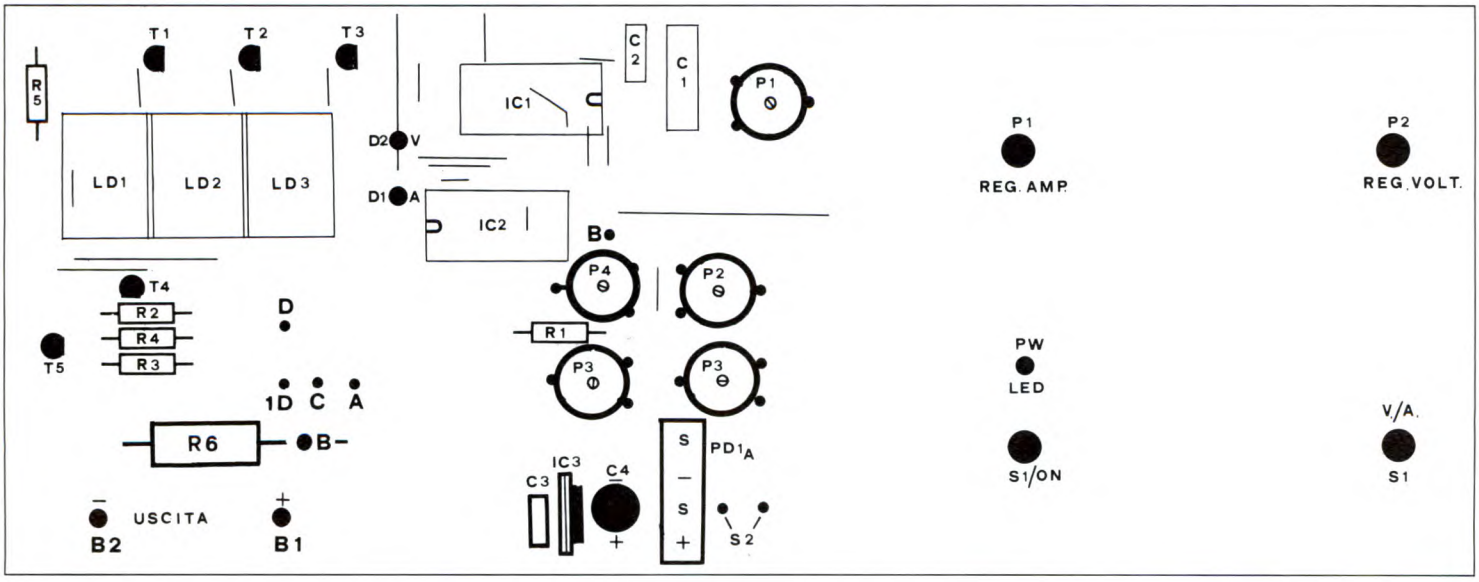


analogico.
Da qualche tempo, sono stati introdotti nel mercato diversi IC, che eseguono tutte le funzioni richieste da un misuratore digitale universale, sono dispositivi economici, entrati decisamente sul mercato per un abbattimento dei prezzi veramente notevole. Uno di questi IC, è il CA3162E costruito dalla RCA. Tale circuito integrato, accetta un ingresso analogico (in tensione) ed eroga un valore equivalente sotto forma di combinazione a tre cifre in codice BCD multiplexato. Il chip è previsto per lavorare in unione con un decoder/driver BCD per sistemi a sette segmenti, ovvero il CA3161E. Occorrono ben poche altre parti, per realizzare un misuratore universale digitale, che supera in prestazioni qualunque indicatore ad indice di tipo tradizionale. L'unico svantaggio, nei confronti degli strumenti ad indice, è che questo tipo di misuratore deve essere alimentato. Il CA3161E è un convertitore pilota da BCD a sette segmenti, studiato per lavorare in unione con il CA3162E. Gli ingressi sono TTL compatibili, e l'uscita per i segmenti prevede una serie di buffer. I buffer (separatori/amplificatori) d'uscita, fungono da intensificatori della corrente, ed in tal modo il sistema display a led a sette segmenti, può essere collegato direttamente al chip senza che vi sia alcuna necessità di inserire dei resistori di limitazione di corrente. Il CA3162E contiene un convertitore V/I, il generatore della corrente di riferimento, il rivelatore di soglia e l'oscillatore a 780 kHz. Il contatore invia in uscita le tre cifre in sequenza (lavoro in multiplex), in sincronismo al circuito interno abilitatore della cifra (digit enable) il quale manda bassa l'uscita relativa alla cifra da presentare.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico completo del modulo, viene illustrato in Figura 7, come si nota dalla stessa, il circuito non è altro che il voltmetro digitale appena citato, che misura la caduta di tensione sulla resistenza amperometrica R6 (vedi elenco

Figura 10. Disposizione dei componenti relativi al modulo.



componenti) che stabilisce la portata 1A, mentre la tensione viene misurata per mezzo del resistore R1 e del trimmer P4. La commutazione Volt/Ampere avviene tramite S1 e la Figura 8 mostra il cablaggio tra le due schede e i collegamenti al commutatore. IC1 è stato progettato per lavorare con tensioni continue di ingresso. Come si vede, i due chip ed i tre display formano praticamente l'intero strumento. L'ingresso analogico è applicato all'integrato converter A/D. Le uscite BCD di IC1 sono connesse ai rispettivi ingressi di IC2, che è il decoder pilota da BCD a sette segmenti. Le uscite di quest'altro IC sono connesse direttamente ai segmenti corrispondenti dei tre display, mentre le linee che selezionano le tre cifre partono dai terminali 3, 4 e 5 di IC1. Sono queste che attivano il display giusto al momento giusto del ciclo multiplex, attraverso i transistori T1, T2 e T3. I display DL1, DL2 e DL3 sono ad anodo comune. Nel nostro caso abbiamo scelto i display della Siemens del tipo HA1141G di colore verde che offrono una maggiore luminosità, ma nessuno vieta di montarne di equivalenti. L'integrato IC3, è un regolatore di tensione a 5 V, e serve ad alimentare l'intero amperometro. I transistori T4 e T5 servono a commutare elettronicamente sia i due led (V/A) sia il punto dei display.

Montaggio pratico

Le Figure 9 e 10, illustrano rispettivamente il circuito stampato in grandezza naturale e la disposizione pratica dei componenti. Anche per questo apparecchio, come per tutti gli altri che impiegano circuiti stampati dalle tracce accostate e semiconduttori piuttosto elaborati, si deve impiegare per l'assemblaggio, un saldatore di bassa potenza (25/30 W) munito di punta sottile e degli zoccoli per gli IC. Superata la fase di montaggio, lo strumento deve necessariamente essere esaminato con grandissima cura; avviene infatti che gli sperimentatori alle prime armi, riescano a completare strumenti difficili senza incontrare problemi perché, essendo un po' timorosi eseguono ciascuna operazione con somma cura, mentre tecnici *con manico* si trovino nei guai perché, forti della loro esperienza, non curano i dettagli. Qualunque sia l'esperienza di chi opera, consigliamo di ricontrollare il tutto, accertandosi di non aver commesso errori, dopo di che si potrà passare tranquillamente alla fase di taratura.

Taratura

L'operazione di messa a punto del Volt/Amperometro risulta abbastanza semplice, in quanto i punti di taratura sono soltanto quattro. Come prima cosa, alimentate lo strumento, quindi commutate S1 sulla funzione Ampere, regolate il trimmer P1 fino a leggere sui tra display *000*. Collegate un carico fisso come ad esempio una lampadina da 12 V, 10 W del tipo usata nelle automobili assieme ad un multimetro campione inserito in serie al carico, predisposto sulla portata 1A, quindi regolate il trimmer P2 fino a leggere lo stesso valore di corrente sull'alimentatore. Superata questa fase passate alla taratura del voltmetro. Commutate S1 sulla portata Volt, collegate il multimetro campione, predisposto sulla portata *20 V*, in parallelo alle boccole d'uscita dell'alimentatore; regolate quindi i trimmer P3 e P4 fino a leggere la stessa tensione indicata dal multimetro campione.
Superata questa fase l'alimentatore è pronto per essere utilizzato.

ELENCO COMPONENTI

- Alimentatore digitale -

R1	resistore da 2,2 kΩ
R2	resistore da 470 Ω
R3	resistore da 0,5 Ω - 5 W
R4	resistore da 1,8 kΩ
R5	resistore da 1,2 kΩ
R6-R9	resistori da 100 Ω
R7	resistore da 1 kΩ
R8	resistore da 270 Ω
R10	resistore da 1,5 Ω - 5 W
P1	potenz. da 5 kΩ
P2	potenz. da 500 Ω
C1-C2	cond. elettr. da 2200 µF 25 Vl
C3	cond. elettr. da 4,7 µF 16 Vl
C4	cond. ceramico da 820 pF
C5	cond. elettr. da 100 µF 25 Vl
C6	cond. ceramico da 100 nF
D1	diodo 1N4002
Z1	zener da 33 V - 1W
PD1	B40 C2200 (ponte di diodi)
TR1	BD139 o 2N1711
TR2	TIP3055
IC1	LM723
LED-PW	led 5 mm rosso
T1	trasform. prim.: 220 V, Sec1. 0-20 V, Sec2. 0-10 V
S1-ON	interruttore a pulsante (rosso)

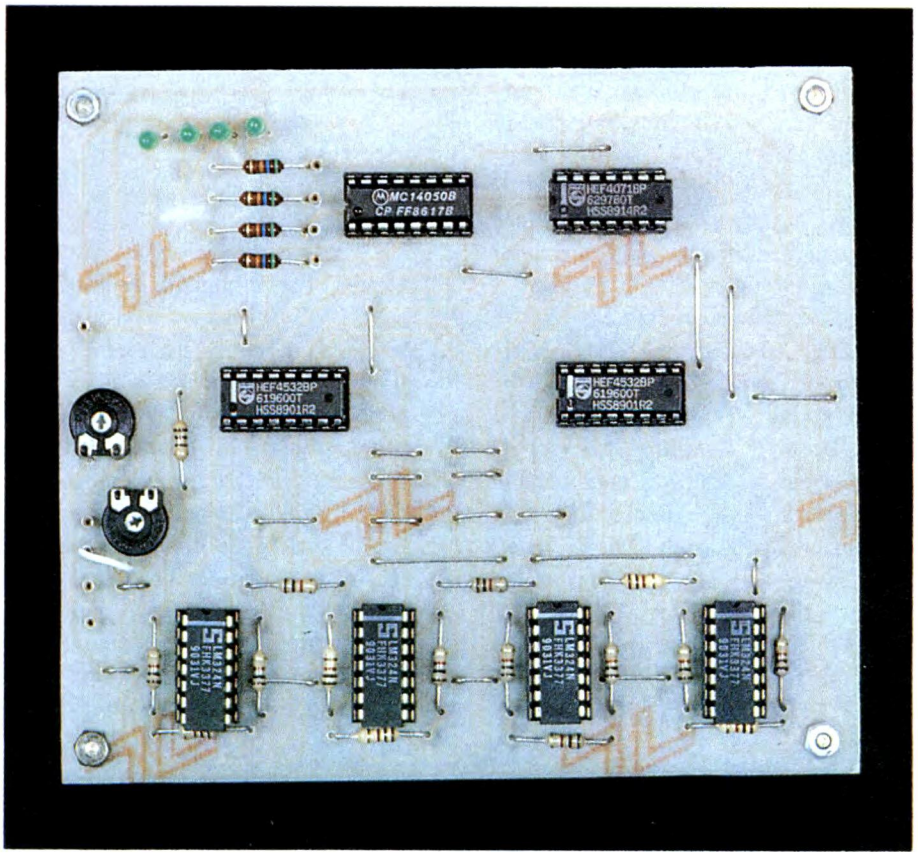
- Volt/Amperometro -

R1	resistore da 82 kΩ
R2-3	resistori da 82 Ω
R4	resistore da 15 kΩ
R5	resistore da 27 kΩ
R6	resistore da 1 Ω 1% - 5W (il resistore R6 va saldato tra la boccola d'uscita B2 (nera) e il punto-B)
P1	trimmer da 47 kΩ
P2	trimmer da 10 kΩ
P3	trimmer da 10 MΩ (oppure 2 da 4,7 MΩ collegati in serie; vedi c.s. e montaggio pratico)
P4	trimmer da 1 kΩ
C1	cond. da 270 nF
C2-3	cond. da 100 nF
C4	cond. elettr. da 470 µF 25 Vl
D1-D2	led da 5 mm rosso e giallo
DL1/3	display HA 1141 Siemens
T1/3	BC640
T4	BC 547 B
T5	BC 557 B
IC1	CA3162 RCA
IC2	CA3161 RCA
IC3	7805
PD1A	ponte di diodi tipo B40-C100
S1	(V/A) doppio derivatore a pulsante (azzurro)
B1-B2	boccole d'uscita rossa e nera

CONVERTITORI A/D E D/A

KIT Service

Difficoltà	
Tempo	
Costo	vedere listino

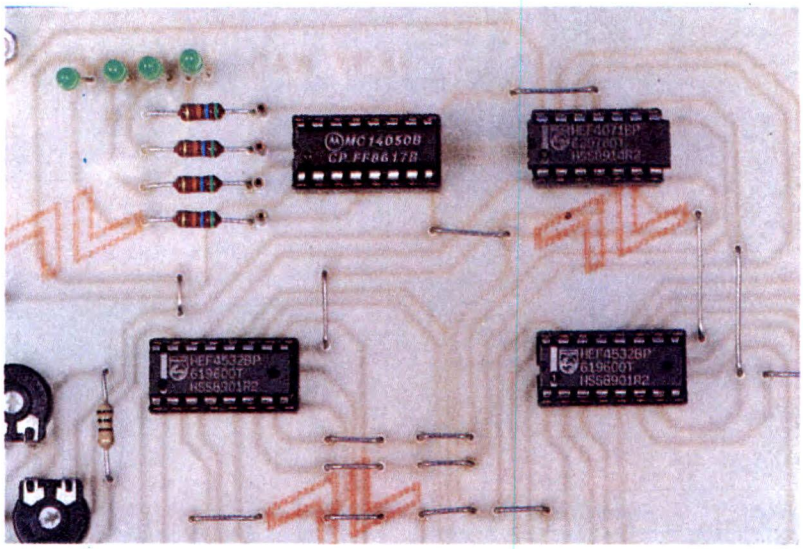


Nonostante questo titolo un po' misterioso, si tratta in pratica di convertire una grandezza analogica nel suo equivalente digitale per sfruttare a fondo la potenza di elaborazione dei circuiti logici e la possibilità di conservare l'informazione codificata in una memoria elettronica od anche in un compact disc. La conversione digitale/analogica è l'operazione inversa, che permette di ottenere di nuovo il segnale iniziale. Ci proponiamo qui di mettere bene in evidenza il principio fondamentale di questo procedimento ormai abituale; l'aspetto didattico dei moduli proposti dovrebbe inoltre soddisfare pienamente i nostri lettori desiderosi di compiere sempre nuove sperimentazioni.

Principio della realizzazione

E' talvolta necessario od opportuno poter modificare l'aspetto di un segnale, trasformarlo in vista di una migliore utilizzazione, in poche parole: convertirlo in una forma diversa. Facciamo un esempio molto semplice: la rappresentazione dell'ora avviene normalmente in ore e minuti ma può anche essere tradotta in forma decimale, talvolta più pratica da utilizzare nei calcoli. Pertanto, due ore e trenta minuti si possono anche scrivere nella forma: 2,5 ore. Altrettanto fondamentale in elettronica è poter *digitalizzare* una grandezza analogica, per sfruttare le possibilità dell'elaborazione digitale, con i suoi vari contatori, registri e memorie. L'esempio più sorprendente è senza dubbio l'affermazione ormai praticamente irreversibile del compact disc, che è davvero sul punto di far scomparire dalla scena il buon vecchio disco microsolco! In realtà, in un volume più ridotto, le informazioni audio vengono registrate sotto forma di microscopiche fossette, lette poi da un sottile fascio laser, con una purezza ed un'affidabilità mai raggiunte prima. Questo vero piccolo miracolo tecnologico consiste nel tradurre i deboli segnali captati dal microfono (analogici) in segnali digitali. Si parla appunto di un convertitore analogico/digitale (A/D) che analizza il segnale d'ingresso e lo trasforma quasi istantaneamente in un numero binario spesso codificato a 16 bit, vale a dire in un valore compreso tra 0 e 65.535. Quando è il momento di leggere il compact disc, un altro convertitore effettua la trasformazione inversa e restituisce la forma analogica iniziale ai valori binari letti, che sono così pronti per essere ascoltati dall'utilizzatore tramite l'altoparlante. Questi convertitori

A/D e D/A sono molto diffusi nell'industria: dai variatori utilizzati nell'elettronica di potenza agli apparecchi di misura a visualizzazione digitale. Ci è sembrato opportuno rivelarvi i principi fondamentali dei convertitori mediante due moduli didattici perfettamente complementari e correttamente funzionanti. Ovviamente, ci siamo rifiutati di impiegare integrati ipercomplessi, disponibili sul mercato a prezzi favolosi! Fedeli alla nostra regola, abbiamo scelto circuiti integrati noti ed economici: potrete così capire i segreti dei moduli e soprattutto sarà facile l'accesso ai punti di misura più interessanti. Senza voler raggiungere la perfetta precisione degli attuali convertitori e senza ricorrere a codifiche sofisticate, vi garantiamo che ritroverete all'uscita del modulo D/A l'esatto valore analogico prima introdotto nel modulo A/D. Precisiamo inoltre che il nostro convertitore lavorerà su una scala di soli 4 bit, vale a dire che la grandezza analogica da elaborare sarà esattamente 1/15 del suo valore totale.



Analisi degli schemi elettronici

Iniziamo col prendere in esame la parte di circuito che si interessa alla conversione analogico/digitale. Lo schema di principio appare in Figura 2 e raggruppa niente meno che 16 amplificatori operazionali, ognuno montato come compratore di tensione. Potremo semplificare questo montaggio utilizzando quattro circuiti LM324, contenenti ciascuno quattro amplificatori operazionali: questi chip sono ben noti ai nostri lettori perché sono stati spesso utilizzati nei nostri circuiti. Ricordiamo subito come funziona un amplificatore operazionale montato come comparatore di tensione: se al suo ingresso non invertente e+ è applicata una tensione maggiore (sia pure di qualche mV) di quella presente al suo ingresso invertente e-, l'uscita dell'amplificatore operazionale commuta bruscamente al livello della tensione positiva di alimentazione, che viene considerata come livello logico alto, o *livello 1*. Nel caso contrario, l'uscita rimane prossima al livello di tensione della massa, vale a dire un livello basso, o *livello 0*. Tutti i piedini e+ della catena di comparatori sono riuniti tra loro e ricevono la tensione da convertire. Abbiamo previsto due possibilità, selezionabili con l'aiuto di un semplice ponticello: che la tensione da convertire provenga da un segnale esterno (piedino OUT), oppure che, per la prova del modulo, venga prelevata dal cursore del

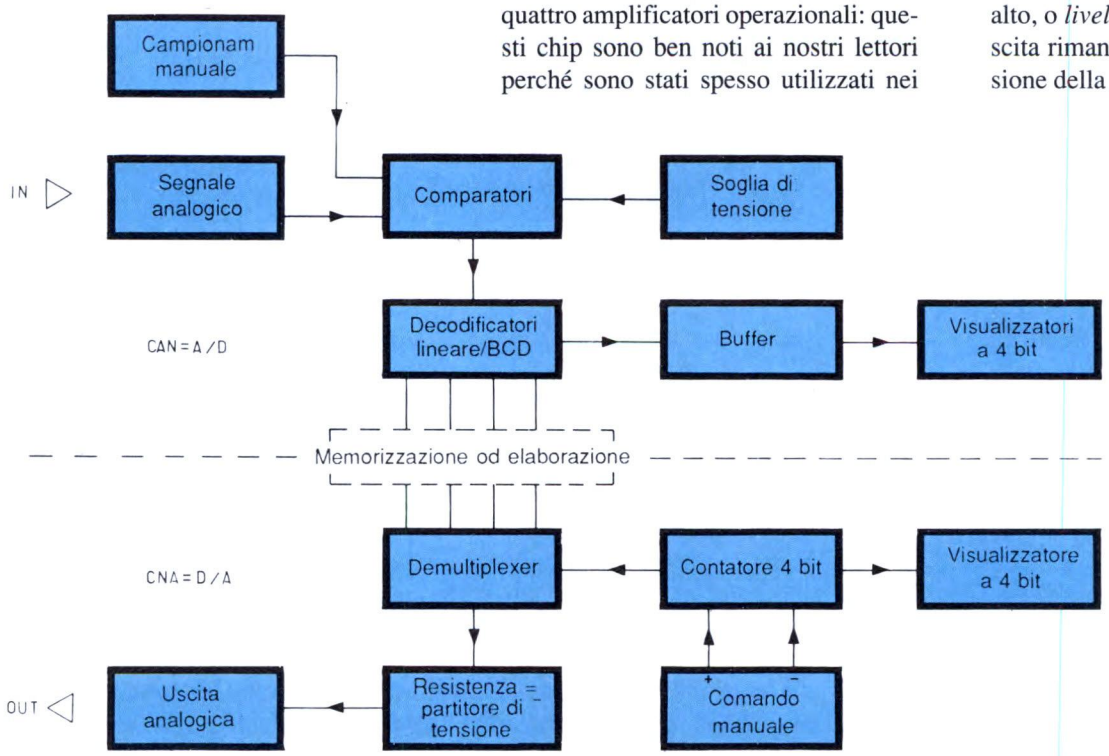


Figura 1. Schema a blocchi del circuito.

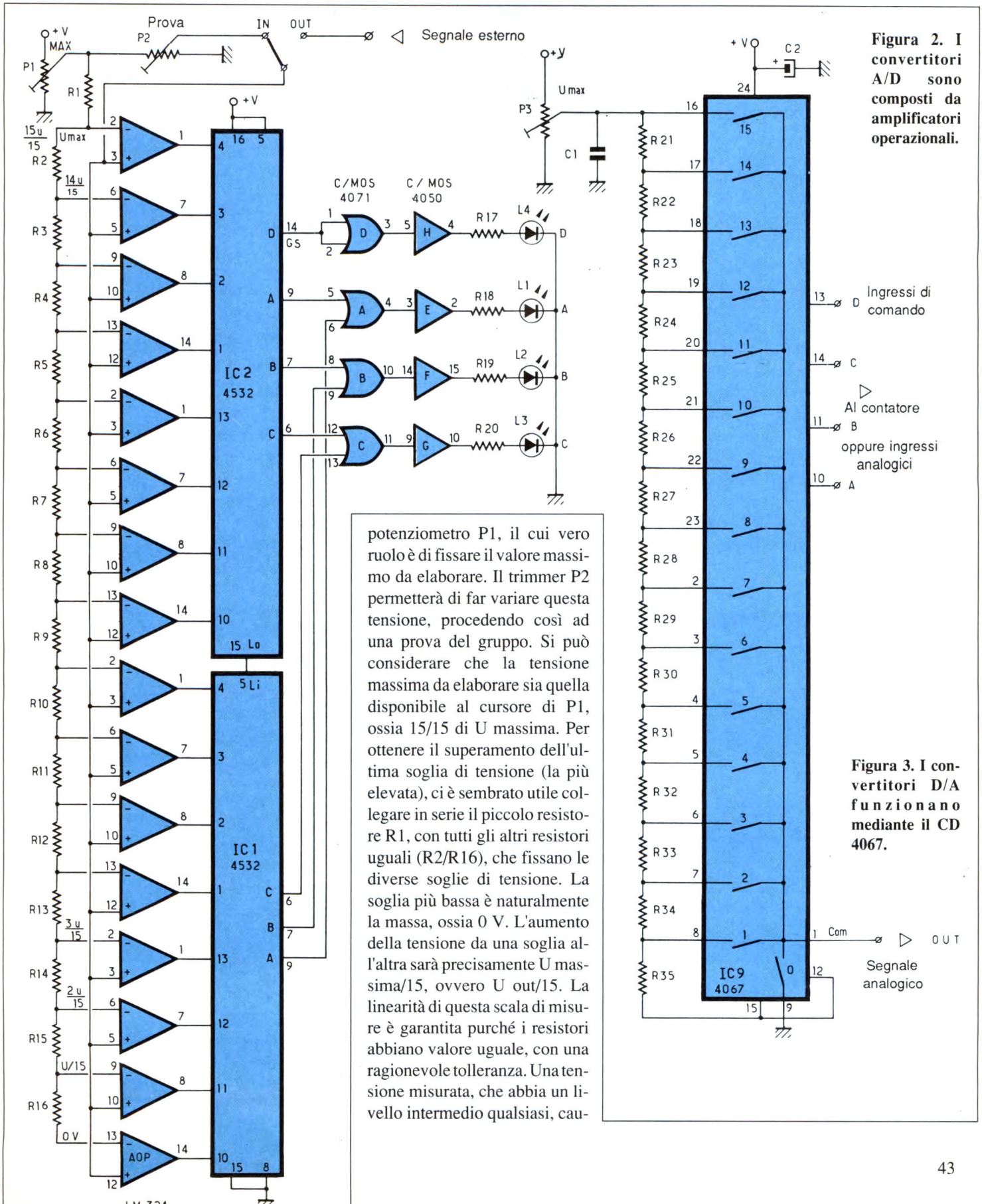


Figura 2. I convertitori A/D sono composti da amplificatori operazionali.

potenziometro P1, il cui vero ruolo è di fissare il valore massimo da elaborare. Il trimmer P2 permetterà di far variare questa tensione, procedendo così ad una prova del gruppo. Si può considerare che la tensione massima da elaborare sia quella disponibile al cursore di P1, ossia 15/15 di U massima. Per ottenere il superamento dell'ultima soglia di tensione (la più elevata), ci è sembrato utile collegare in serie il piccolo resistore R1, con tutti gli altri resistori uguali (R2/R16), che fissano le diverse soglie di tensione. La soglia più bassa è naturalmente la massa, ossia 0 V. L'aumento della tensione da una soglia all'altra sarà precisamente U massima/15, ovvero U out/15. La linearità di questa scala di misure è garantita purché i resistori abbiano valore uguale, con una ragionevole tolleranza. Una tensione misurata, che abbia un livello intermedio qualsiasi, cau-

Figura 3. I convertitori D/A funzionano mediante il CD 4067.

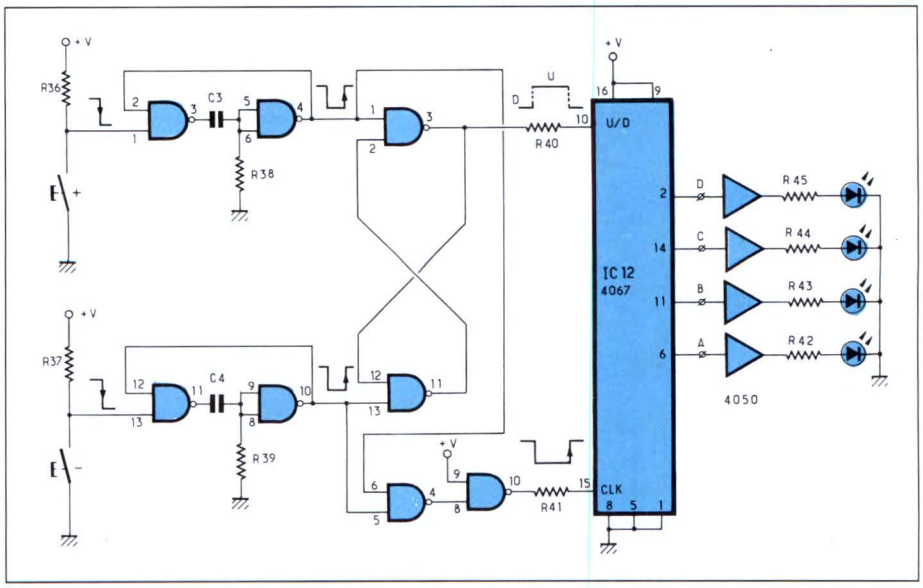
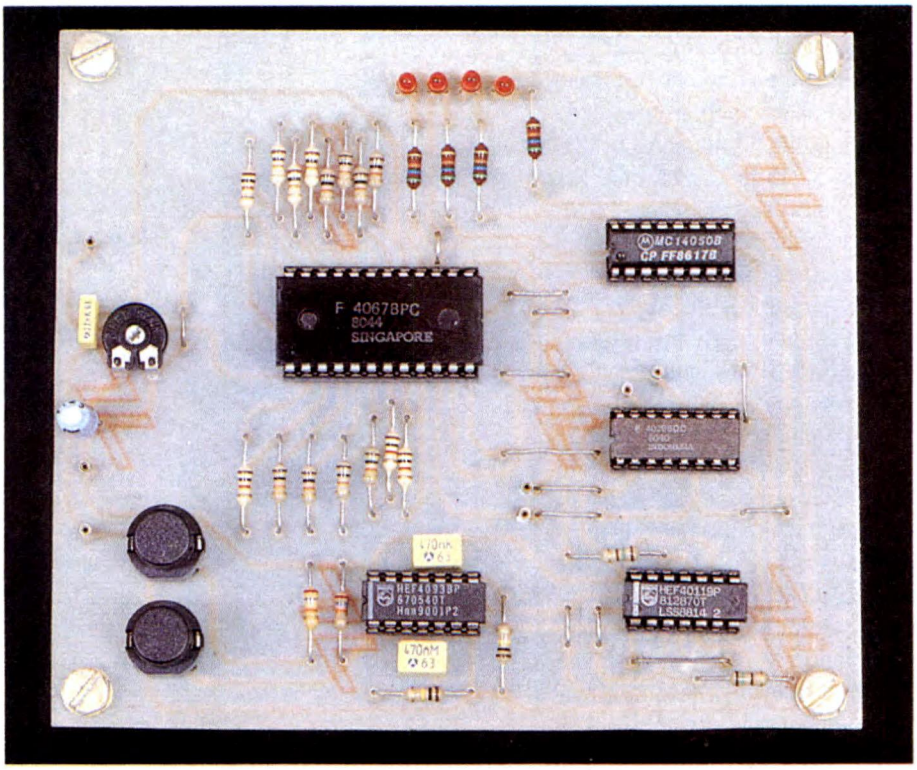


Figura 4. Una prima applicazione, molto semplice.

serà il passaggio a livello 1 di tutti gli amplificatori operazionali inferiori a quello corrispondente alla soglia più vicina. Le 16 uscite dei diversi amplificatori non sono direttamente utilizzabili: sarà perciò opportuno procedere ad un'altra codifica che garantisca la conversione lineare in BCD (binario codificato in decimale). I circuiti integrati IC1 ed IC2 (del tipo 4532 CMOS) svolgono questa particolare funzione. E' evidente che sono necessari due circuiti se si vogliono ottenere 4 bit all'uscita. Se all'ingresso 1 di IC1 è applicato un livello alto, è chiaro che tutti gli ingressi inferiori (ossia 13, 12, 11 e 10) saranno anch'essi a livello alto. Applicando la parola binaria 00011111 sugli otto ingressi del circuito, il codice binario all'uscita sarà 100, ovvero 4 in decimale. A questo punto è opportuno precisare che l'integrato IC1 è munito di un selettore automatico di priorità al rango più alto, uscita sempre prioritaria sulle altre in caso di presentazione simultanea di un livello alto a parecchi ingressi, come avviene qui. Poiché le uscite di IC1 sono effettuate solamente su 3 bit, si troverà la parola binaria 100 rispettivamente alle uscite C, B, A (piedini 6, 7 e 9). Il circuito IC2 rimane inattivo fino a quando IC1 ha raggiunto il valore massimo: analogamente, il primo circuito verrà bloccato quando il secondo è in funzione. Il seguito si indovina facilmente: alcune porte OR recuperano le diverse uscite per dirigerle verso lo stadio buffer, che ha il compito di accendere i LED L1, L2, L3, L4, che rappresentano il codice binario da 4 bit corrispondente al segnale da elaborare. L'uscita GS del secondo decodificatore costituirà il bit più significativo, ovvero D sullo schema. Un segnale che varia tra 0 ed U max in V verrà convertito in un valore binario compreso tra 0000 ed 1111. Le prestazioni modeste del nostro piccolo schema sono tuttavia sufficienti a farci capire perfettamente il principio di funzionamento di questo primo stadio convertitore A/D.



Vediamo ora la parte di di circuito relativa al convertitore digitale/analogico. Lo schema di principio è basato su quello dei partitori di tensione, che tutti ormai dovrebbero conoscere. Due resistori di valore uguale permettono di ottenere al loro punto centrale una tensione esattamente metà della tensione d'ingresso. Un numero più elevato di resistori (oppure un resistore di valore più elevato da un lato) permette di modificare facilmente il valore del fattore di divisione del punto così formato.

Modificando mediante shunt, con l'aiuto di un commutatore a diverse posizioni, il numero di resistori inseriti in circuito, si può facilmente fare in modo che la tensione d'uscita del segnale dipenda rigorosamente dal rapporto tra la parte bassa e la parte alta del partitore. Lo schema del nostro circuito è illustrato in Figura 3: come si vede, il grosso del lavoro viene svolto dal circuito IC9, un multiplexer/demultiplexer a 16 canali CMOS 407. Questo integrato possiede quattro ingressi (A,B,C,D) dedicati all'indirizzamento; un altro piedino, denominato *comune*, serve a trasmettere o ricevere il segnale analogico, a seconda dell'utilizzo previsto dell'integrato, che possiede altri 16 terminali I/O rappresentanti i 16 canali di utilizzazione.
Il funzionamento è il seguente: se il piedino 15 Inhibit è a livello basso, il circuito si comporta come un commutatore a 16 posizioni, delle quali ne viene convalidata naturalmente una sola alla volta, a seconda del codice binario applicato agli ingressi A,B,C,D. Se per esempio si applica il codice 0101, si realizza il collegamento tra il piedino comune 1 ed il canale 5 d'uscita. La resistenza di un canale passante è di circa un centinaio di ohm, ma passa a diversi megaohm se questo canale non è attivato. La catena di resistori di uguale valore R21/R35 forma il partitore utilizzato. Per trasmettere integralmente all'uscita la tensione d'ingresso, basta collegare il piedino 16 con il piedino 1 comune: allo scopo, applicare il codice 1111 agli ingressi binari, attivando così il contatto interno 15. Ad un codice binario a 4 bit corrisponde una precisa tensione analogica, il cui valore massimo sarà regolato mediante P3 e prelevato direttamente all'alimentazione della basetta. Una tensione esterna potrà essere convertita allo stesso modo; in questo caso sarà però opportuno eliminare il trimmer P1, che risulterebbe inutile.
Per completare questo modulo ed otte-

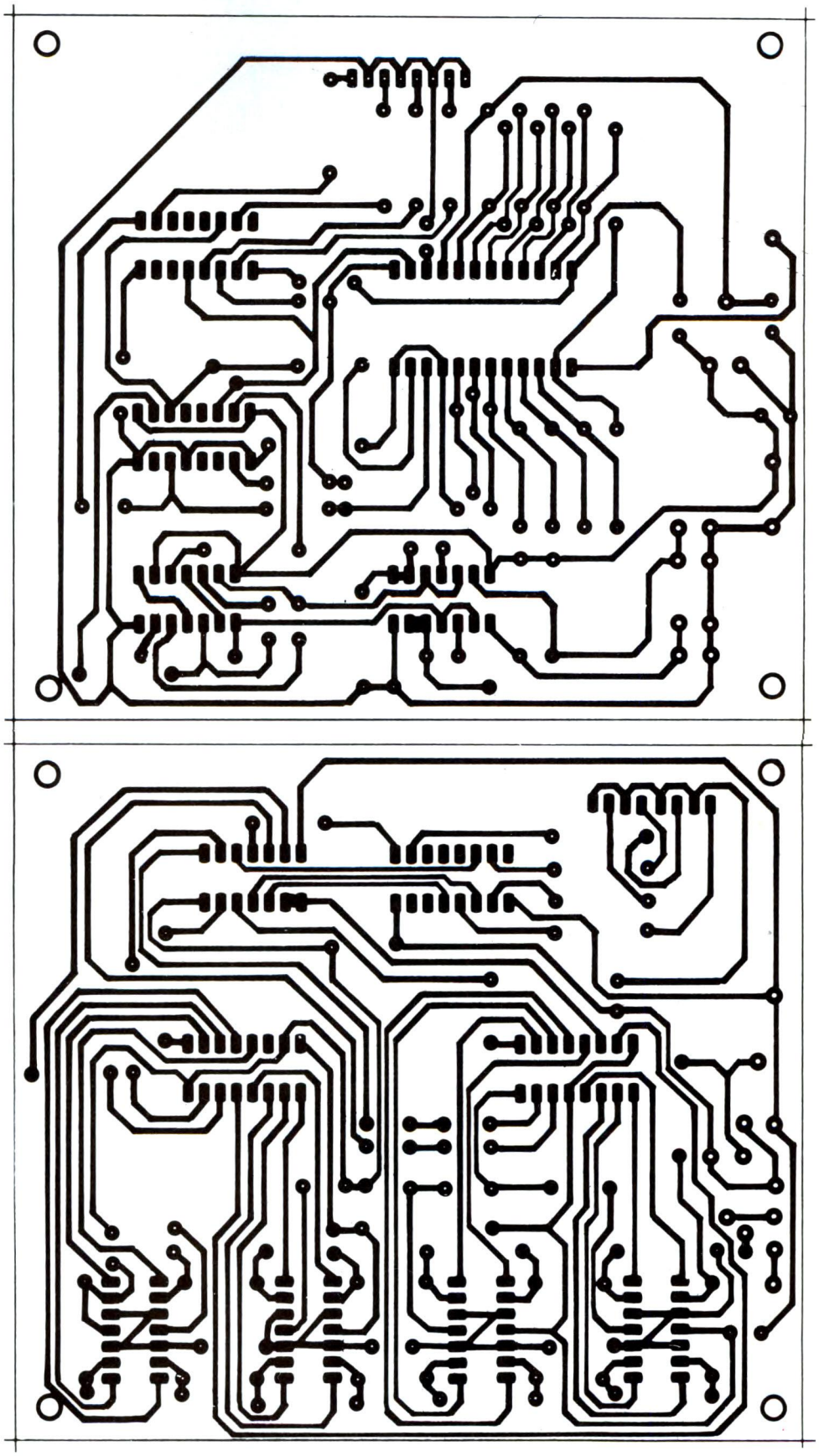


Figure 5 e 6. Tracce di rame dei circuiti stampati: sopra il D/A, sotto l'A/D.

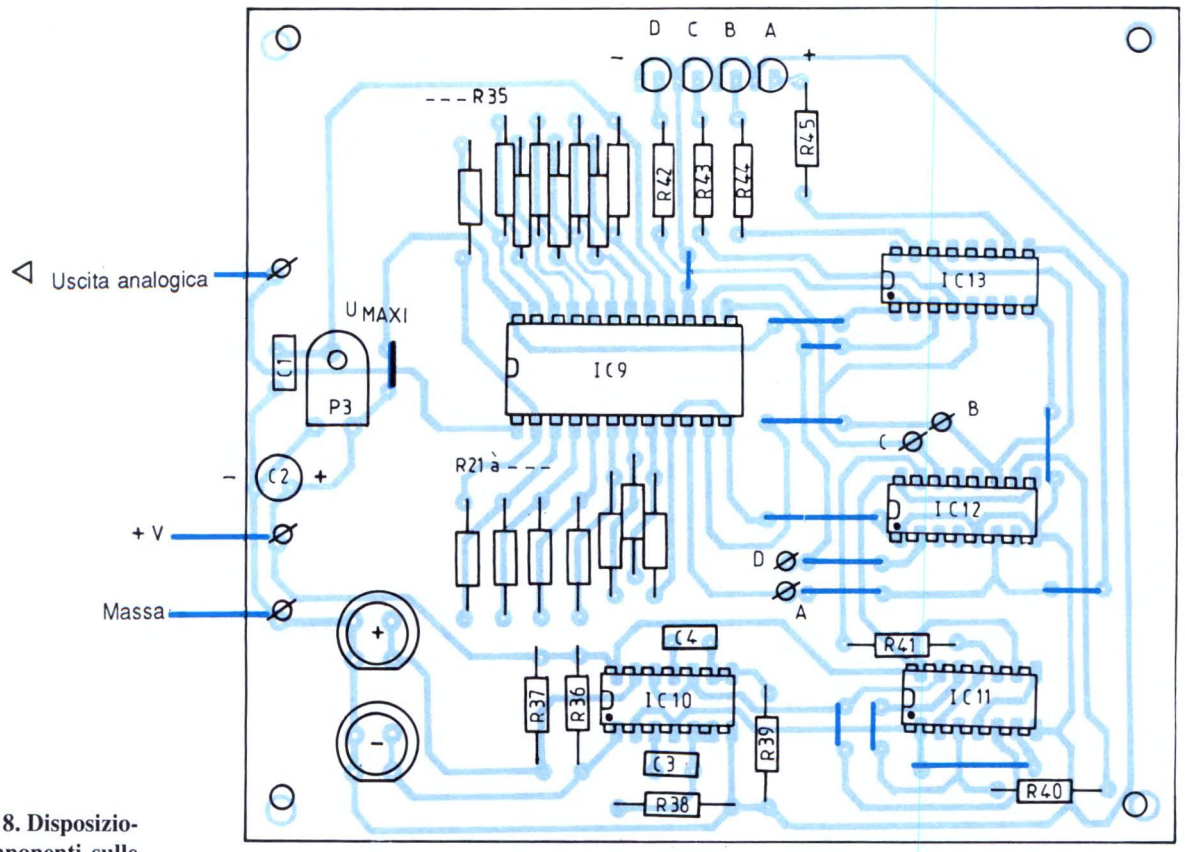
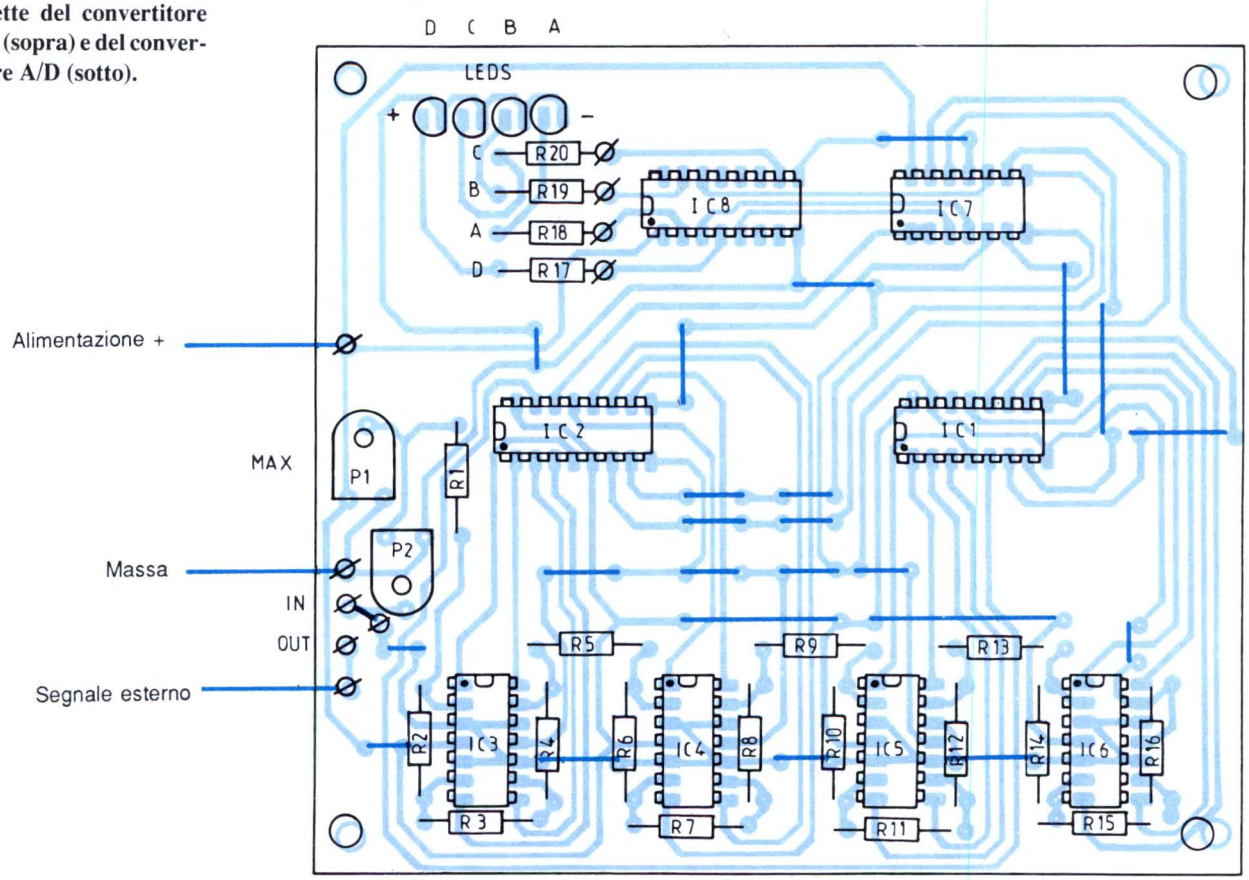


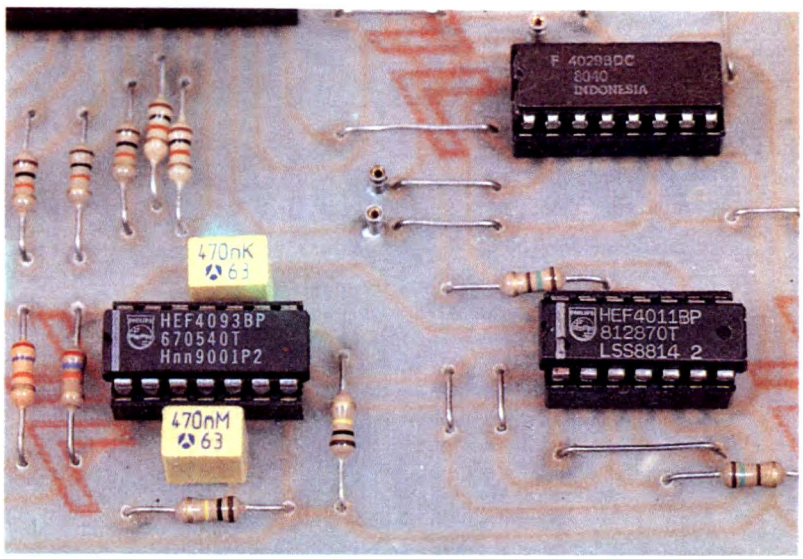
Figure 7 e 8. Disposizione dei componenti sulle basette del convertitore D/A (sopra) e del convertitore A/D (sotto).



nere facilmente un codice BCD a 4 bit abbiamo aggiunto i componenti indicati in Figura 4. Tra questi, il circuito contatore avanti/indietro IC12, il noto 4029 che può passare da 0000 ad 1111 o viceversa, con l'aiuto dei due pulsanti contrassegnati + e -. Due monostabili precedono un semplice flip flop RS e generano insieme i diversi segnali di comando sull'ingresso CLOCK, da una parte, e sull'ingresso UP/DOWN, dall'altra. E' disponibile una visualizzazione a 4 LED, che permette di seguire correttamente l'evoluzione del conteggio binario. Questa opzione sarà utile soltanto quando si desidera convertire un segnale digitale nel suo equivalente analogico. Nel caso più comune, sarà sufficiente collegare tra loro i moduli, iniettando un segnale all'ingresso del convertitore A/D per vederlo uscire nuovamente intatto dal convertitore D/A. Sarà possibile inoltre mettere in opera diversi registri a scorrimento o memorie, prima di procedere alla conversione del segnale digitalizzato. Non mancheremo di proporvi applicazioni. Ogni modulo è alimentato a 9 V.

Realizzazione pratica

I disegni delle basette e dei componenti nelle Figure da 5 a 8. Vi proponiamo due basette ramate di dimensioni identiche, senza contenitore perché si tratta di montaggi abbastanza spartani. Come sempre, il procedimento fotografico sembra il più adatto a riprodurre questi tracciati in scala naturale. Sono stati inevitabili numerosi ponticelli, dato che il circuito è monofaccia; consigliamo zoccoli per i diversi circuiti, per evitare eccessi di riscaldamento durante la saldatura e per facilitare eventuali manutenzioni. Qualche spinotto a saldare renderà più agevoli i diversi collegamenti da effettuare tra i due moduli. La messa a punto complessiva è facile: sulla basetta del convertitore A/D si deve fissare subito (agendo sul trimmer P1) il valore della tensione massima



applicata in cima alla catena di resistori che formano il ponte divisore. Per procedere ad una prima prova, è sufficiente utilizzare il trimmer P2, che simulerà diversi valori analogici. In realtà, un segnale esterno è accettato sul piedino OUT e sarà elaborato nello stesso modo. Il modulo D/A si limita a produrre un segnale analogico equivalente al numero binario applicato ai suoi ingressi. Desiderando recuperare esattamente il medesimo valore massimo, è opportuno agire su P3 per regolare sul piedino 16 di IC9 una tensione uguale a quella presente sul cursore di P1. All'ingresso del convertitore analogico/digitale potranno essere collegati tutti i sensori fisici in grado di far variare una tensione. In quanto alla velocità di conversione, aggiungiamo che il circuito DAC 0808, spesso utilizzato nel modo D/A, effettua un'operazione in 150 ns con una precisione del ±0,19%, il tutto su un byte completo. La conversione opposta si può effettuare con il circuito ADC 0804.

©Electronique Pratique n°151

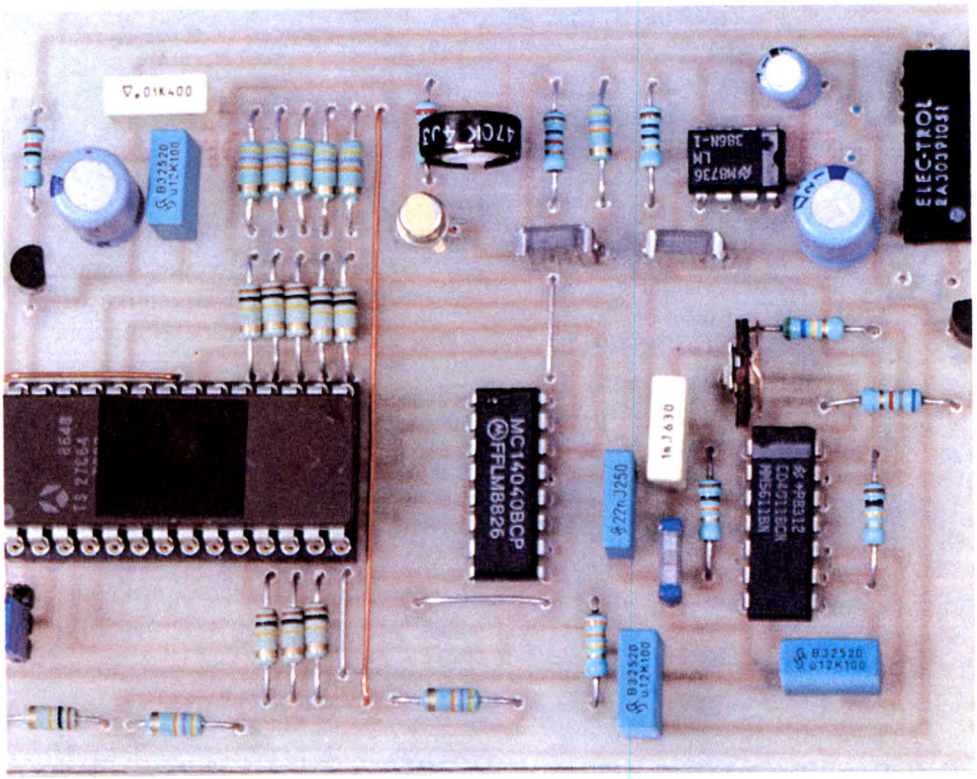
ELENCO COMPONENTI

- Convertitore A/D -	
Tutti i resistori sono da 0,25 W	
R1	**resistore da 100 Ω**
R2/16	**resistori 1 kΩ**
R17/20	**resistori da 560 Ω**
IC1-2	**4532 CMOS, decodificatori lineari BCD**
IC3-4-5-6	**LM 324, ampl. op. quadrupli**
IC7	**4071, CMOS, porta OR quadrupla**
IC8	**4050, CMOS, buffer sestuplo**
L1/4	**diodi LED verdi, 3 mm**
P1	**trimmer da 30 kΩ, orizzontale**
P2	**trimmer da 4,7 kΩ, orizzontale**
5	**zoccoli a 14 piedini**
3	**zoccoli a 16 piedini**
-	**Clip per pila a 9 V**
-	**Spinotti a saldare**
- Convertitore D/A -	
R21/35	**resistori da 10 kΩ**
R36-37	**resistori da 27 kΩ**
R38-39	**resistori da 100 kΩ**
R40-41	**resistori da 150 Ω**
R42/45	**resistori da 560 Ω**
C1	**cond. da 22 nF, a film plastico**
C2	**cond. el. da 22 µF, 25 Vl verticale**
C3-4	**cond. da 470 nF, a film plastico**
P3	**trimmer da 100 kΩ, orizzontale**
IC9	**4067 CMOS, demultiplexer a 4 bit**
IC10-11	**4011 o 4093, CMOS, porte NAND quadruple**
IC12	**4029, CMOS, contatore avanti/indietro**
IC13	**4050 CMOS, buffer sestuplo**
L5-6-7-8	**diodi LED rossi, 3 mm**
1	**zoccolo a 24 piedini**
2	**zoccoli a 16 piedini**
2	**zoccoli a 14 piedini**
2	**pulsanti per c.s.**
-	**Clip per pila a 9 V**
-	**Spinotti a saldare**

DIGITALIZZATORE SONORO PER PC

KIT Service

Difficoltà	
Tempo	
Costo	vedere listino



Quasi tutte le applicazioni della sintesi audio o della registrazione digitale ricorrono a circuiti integrati speciali, associati a memorie. Abbiamo già descritto in particolare le numerose realizzazioni basate sull'UM5100, il cui algoritmo di compressione dei dati permette di memorizzare brani sonori relativamente lunghi in una memoria di ragionevole capacità. Quando si tratta di agire su motivi sonori brevi, si potrebbe pensare di rinunciare alla compressione: non saranno allora più necessari componenti specializzati ma soltanto convertitori analogico/digitali e digitali/analogici di tipo standard. Il riproduttore di suoni può quindi essere un circuito ad EPROM estremamente semplice ed economico, mentre la digitalizzazione si può effettuare su un PC-compatibile munito di un piccolo circuito, anch'esso molto economico.

Alcuni punti di riferimento

Si ammette in generale che una banda passante audio, estendentesi fino a 4 kHz dal lato dei toni alti, sia sufficiente per ottenere una buona intelligibilità delle parole, nonché una voce sufficientemente "naturale" per un buon numero di effetti sonori: ricordiamo che il telefono "taglia" a 3400 Hz e la radio a diffusione AM a 4500 Hz. Secondo il teorema di Shannon, quando si digitalizza un suono bisogna usare una frequenza di campionamento pari almeno al doppio della frequenza più alta da riprodurre. Una risoluzione di 8 bit (ovvero 256 livelli di quantificazione) è peraltro sufficiente per ottenere un tasso di distorsione ragionevole; in tutti i casi la fedeltà corrisponde a quella di una banda passante da 4 kHz. E' quindi chiaro che, per numerose applicazioni, un'erogazione di 8 Kbyte di dati al secondo costituisce una buona media. Senza usare artifici di compressione dei dati, una memoria EPROM da 64 Kbit come la 2764 può fornire 1 secondo di suono con qualità soddisfacente. Ovviamente, una 27128 potrà contenere 2 secondi di suono, una 27256 porterà 4 secondi ed una 27512 porterà 8 secondi, per non parlare delle EPROM da diversi Mbit che cominciano ad essere normalmente disponibili. Aggiungiamo che le memorie utilizzate a questo scopo non dovranno necessariamente essere affidabili al 100%: qualche centinaio di bit difettosi non basteranno certo ad alterare in maniera percettibile la qualità del suo-

no, mentre uno solo sarebbe sufficiente a rendere inutilizzabile un programma per microprocessore. E' pertanto prevedibile che appariranno prossimamente sul mercato memorie di "qualità audio" ricavate dagli scarti invendibili per altre applicazioni e quindi offerte a prezzi molto ribassati: allora si potranno rendere veramente concorrenziali i circuiti a compressione di dati, che sono ancora relativamente costosi. Nel frattempo, anche con le memorie di *qualità informatica*, i prezzi oggi praticati sono già abbastanza competitivi da permettere la realizzazione di circuiti in grado di produrre, a scelta, due suoni che durano ciascuno circa 500 ms: quanto basta per simulare l'abbaiare di un cane o qualsiasi altro verso di animale, un grido *Al ladro*, *Aiuto* o *Al fuoco*, un suono di campana, un colpo di arma da fuoco, eccetera. In breve, non mancano certo le applicazioni!

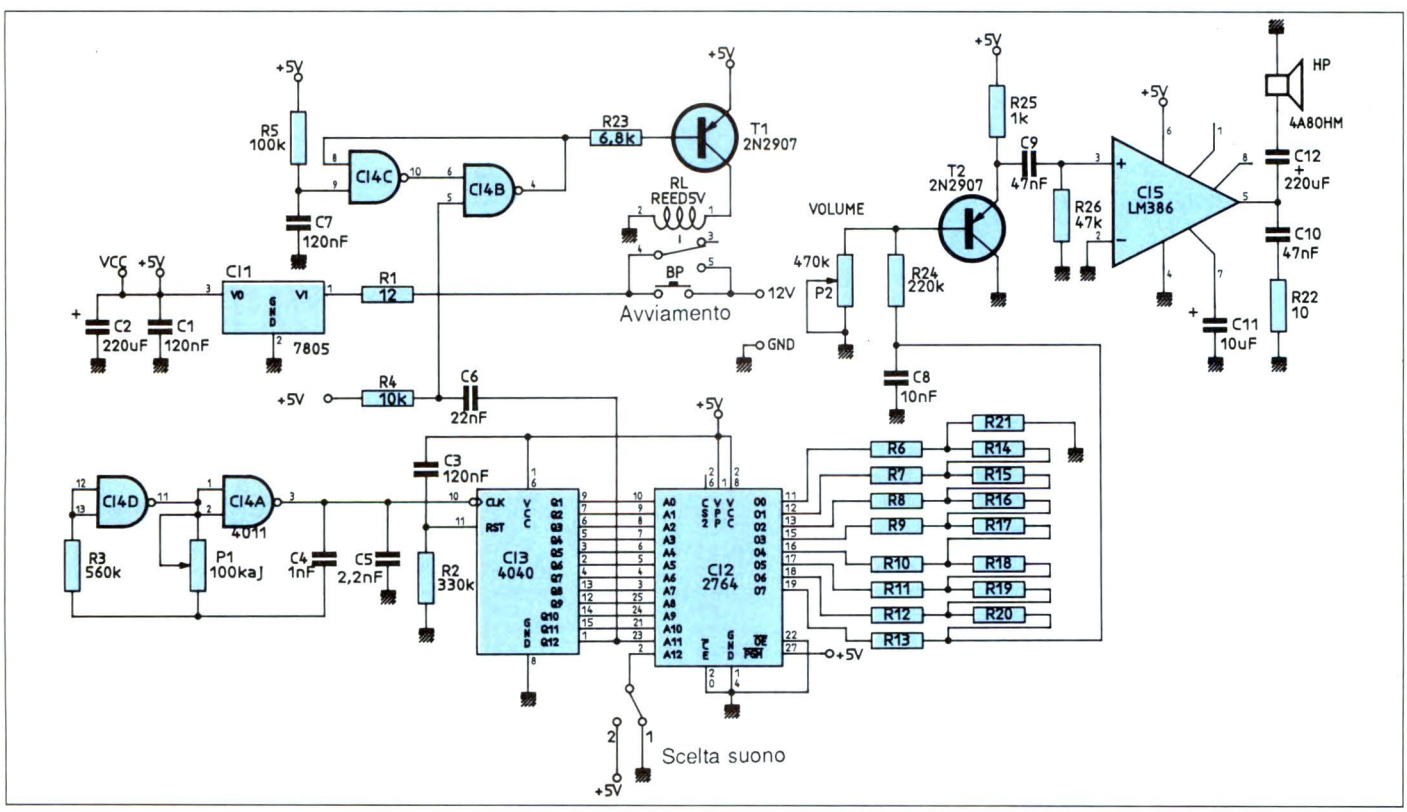
Figura 1. Schema elettrico della sezione relativa alla riproduzione.

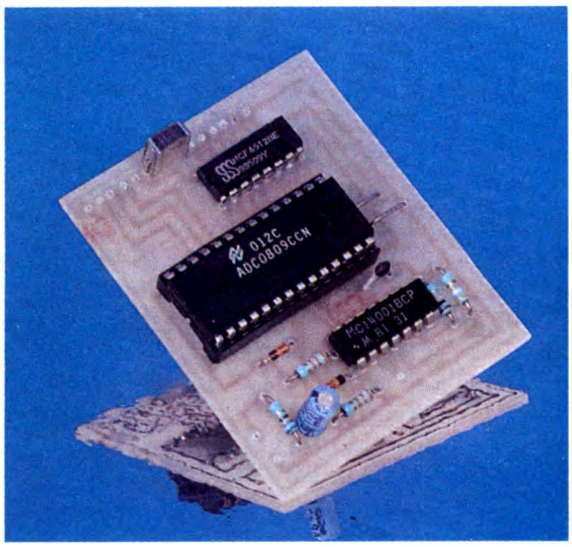
Realizzazione del riproduttore

Nello schema di Figura 1 si vede un numero ridotto di componenti standard ed a buon prezzo al servizio della memoria EPROM 27C64 che potrà essere scelta, senza temere inconvenienti, nel contenitore plastico *OTP* quando il suono da riprodurre sarà definitivamente fissato. Cancellando la stampigliatura esterna, si potrà allora facilmente farla passare per un circuito integrato *custom*. Un contatore 4040 pilotato da un oscillatore a porte CMOS è sufficiente per analizzare la metà degli 8192 indirizzi della memoria, perciò il bus dei dati può controllare un convertitore digitale/analogico estremamente semplificato, ridotto quasi soltanto ad una classica rete di resistori *R/2R*. Aggiungere poi un amplificatore audio (l'LM386 può pilotare direttamente un altoparlante, un amplificatore più potente od un trasformatore telefonico di linea), un regolatore di tensione ed una logica di avviamento che, grazie ad un relè reed, permette al circuito di non assorbire nessuna corrente in condizione di *attesa*: potrà quindi essere alimentato tranquillamente da una normale batteria a 9 V. La scelta tra una o l'altra delle due metà della memoria (e quindi tra i due suoni possibili) si effettua posizionando un ponticello, che collega la linea di indirizzamento A12 alla massa oppure a +5 V.

L'avviamento avviene con la breve pressione di un pulsante, ma potrà essere anche affidato ad un sistema automatico, come un rivelatore di presenza od una barriera a raggi infrarossi.

L'intero circuito va montato su una basetta monofaccia ramata, della quale mostriamo il tracciato delle piste in Figura 2. Il montaggio dei componenti secondo la Figura 3 lascia intravedere alcuni ponticelli, indispensabili per non dover ricorrere all'incisione a doppia faccia: attenti quindi a non dimenticarli. Volendo poter cambiare ogni tanto la memoria e quindi i suoni, sarà opportuno ricorrere ad uno zoccolo a 24 piedini. In caso diverso, nulla impedisce di sal-





dare la memoria direttamente, come tutti gli altri circuiti integrati.

Suono digitale

Fatto il riproduttore, non rimane che registrare i suoni da riprodurre nella sua EPROM: ci vorrà naturalmente un programmatore, ma anche uno o due listati da 4096 byte, presentati per esempio in forma di file MS-DOS su dischetto. Non sarà difficile costruire un suono assolutamente inconsueto, partendo per esempio da un'equazione che definisca la sua forma d'onda: è facile ed istruttivo, specialmente per quanto riguarda una semplice nota sinusoidale.
All'inizio sarà in pratica preferibile digitalizzare suoni reali, precedentemente registrati su nastro magnetico della migliore qualità possibile (spesso è conveniente introdurre un pizzico di riverbero!). E' utile servirsi per la digitalizzazione di un microcomputer PC-compatibile, che ha buone possibilità di essere collegato al programmatore di EPROM utilizzato: bisognerà dunque adattare ad esso un convertitore analogico/digitale da 8 bit, che non dovrà certo fare miracoli in termini di rapidità di conversione. Tra i modelli più diffusi e meno cari abbiamo scelto l'ADC 0809 della National Semiconductor. Lo schema di Figura 4 dimostra che abbiamo riunito insieme i suoi 8 ingressi ed equipaggiato il tutto con un apposito circuito d'interfaccia per segnali audio: due resistori polarizzano l'ingresso alla metà della tensione di alimentazione (riferimento di conversione), due diodi servono a tagliare gli eventuali eccessi di ampiezza, un condensatore di collegamento ed un resistore di carico servono per la sorgente audio. Quest'ultima sarà la presa *cuffia* o *altoparlante supplementare* di un registratore a bobine che disponga di almeno due velocità, possibilmente di quattro. Un oscillatore a porte CMOS fornisce il segnale di clock necessario al convertitore, mentre un selettore 4512 realizza l'indirizzamento delle sue 8 linee di dati, ciascuna durante il suo turno, all'ingresso ACK-negato della presa Centronics del computer. Detta presa, praticamente sempre disponibile, può servire sia come ingresso che come uscita, in quanto la sua utilizzazione non richiede modifiche rischiose e presenta una grande sicurezza nei confronti del computer. Inoltre, la corrispondenza ai piedini dei segnali e degli indirizzi di accesso è ormai ben standardizzata. La realizzazione pratica si effettuerà sul piccolo circuito stampato monofaccia illustrato in Figura 5. La disposizione di Figura 6 riguarda tutti i componenti necessari, tranne la presa Centronics che verrà montata all'estremità di un cavo a piattina da 9 conduttori. L'alimentazione sarà a 5 V, una tensione facile da prelevare su un qualsiasi connettore del computer, oppure disponibile da una sorgente esterna. In caso di necessità, una semplice batteria da 4,5 V potrà svolgere egregiamente lo stesso compito.

Programma di digitalizzazione

Per pilotare il convertitore ci vuole naturalmente uno speciale programma, che servirà anche a memorizzare i dati raccolti in un file compatibile con il programmatore di EPROM.
Tenuto conto della brevità del suono da registrare, abbiamo previsto di leggere il nastro ad 1/4 della velocità utilizzata per la registrazione, anche a costo di passare per una copia intermedia a velocità dimezzata se il registratore utilizzato ha

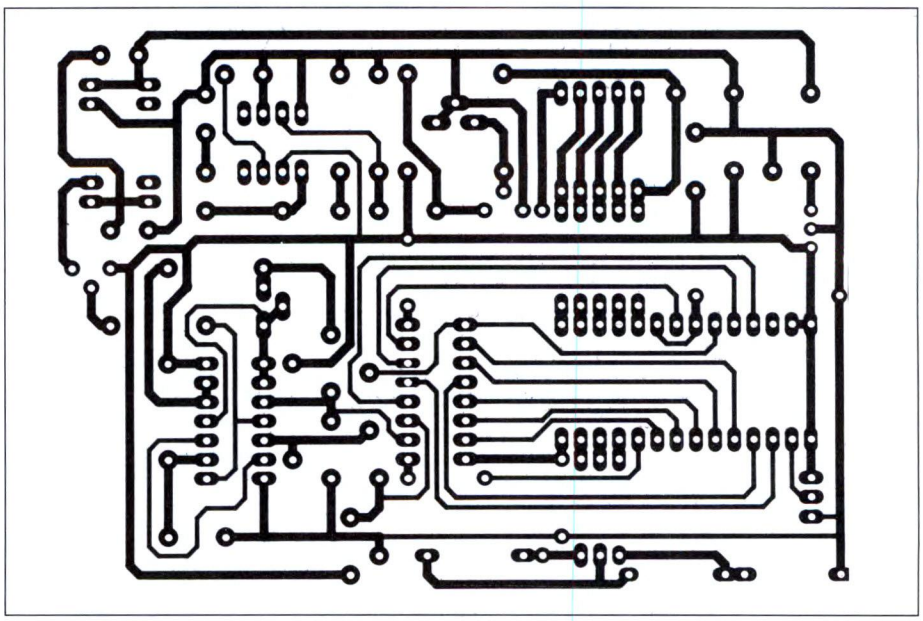
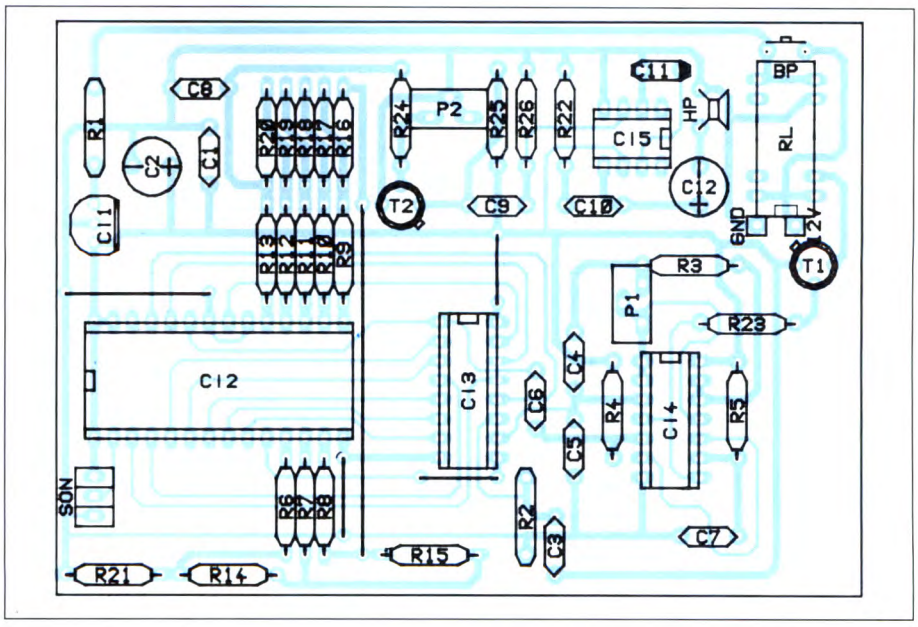


Figura 2. Circuito stampato del riproduttore visto dal lato rame in scala 1:1.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta del riproduttore.



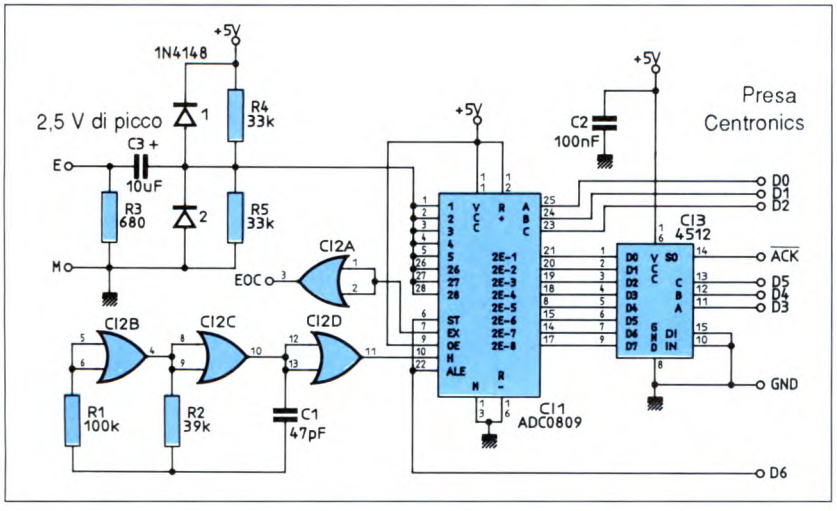
due sole velocità. Rileggendo quindi a 4,75 cm/sec un nastro registrato a 19 cm/sec, la durata della digitalizzazione raggiunge i due secondi, permettendo così di lavorare comodamente soprattutto all'avviamento (utilizzare il tasto di pausa del registratore). Nonostante questo artificio, il programma deve comunque essere veloce, quindi nemmeno da pensare al BASIC! Non altrettanto rapido dell'Assembler ma molto più veloce del BASIC, il Turbo Pascal è particolarmente adatto a questo tipo di lavoro: il Listato 1 dovrà quindi essere impostato e poi tradotto in un file che possa essere eseguito con l'aiuto del famoso compilatore della Borland.

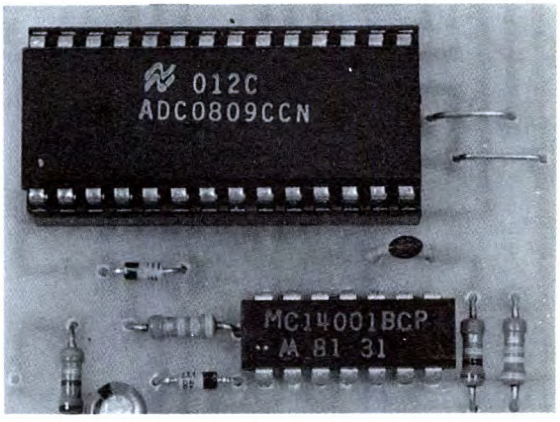
Previsto per *girare* su un PC di base funzionante a 4,77 MHz, in presenza di un sistema con clock da 8 MHz, il programma potrà essere sostituito con la versione leggermente "rallentata" del Listato 2, ispirandosi alla stessa tecnica di rallentamento per adattare il programma ad un computer ancora più veloce. Nemmeno in queste condizioni c'è tempo da perdere: i dati provenienti dal convertitore sono piuttosto stipati in quanto arrivano in un grande banco di memoria in ragione di 1 byte per ogni bit e vengono poi elaborati al termine dell'acquisizione. I bit ricevuti *in serie* sulla linea ACKnegato sono riassemblati in 4000 byte, inquadrati da due sequenze che serviranno a rendere più graduali le transizioni all'inizio ed alla fine della riproduzione sonora (eliminazione degli *scatti* di commutazione).

Al termine di questo trattamento, che richiede anch'esso il suo tempo, sarà disponibile sul disco un file *SON.ROM*, pronto ad essere trasferito nella EPROM. Si tratta di una sequenza di valori decimali adatta a qualsiasi programmatore. Con un programmatore che si aspetta invece un *file binario*, sarà opportuno usare come intermediario il file Utility *TRANS.BAS*, un piccolo programma BASIC di cui al Listato 3.

Un primo suono potrà essere programmato tenendo collegato il piedino 2 della EPROM alla massa ed un secondo portandolo a +5 V. Per la qualità del suono riprodotto è molto importante che il livello di attacco del convertitore sia più vicino possibile ai 5 Vpp, vale a dire 2,5 V reali, oppure 1,77 V efficaci: se il livello sarà eccessivo, ci sarà limitazione dei picchi ed il segnale risulterà distorto a causa dell'utilizzo limitato dei 256 livelli disponibili.

Figura 4. Schema elettrico della sezione di conversione analogico/digitale.





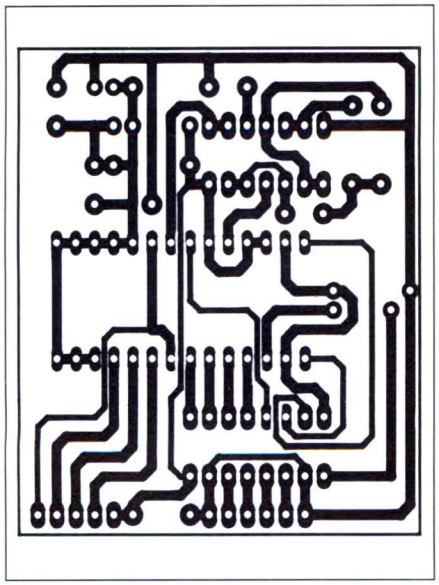
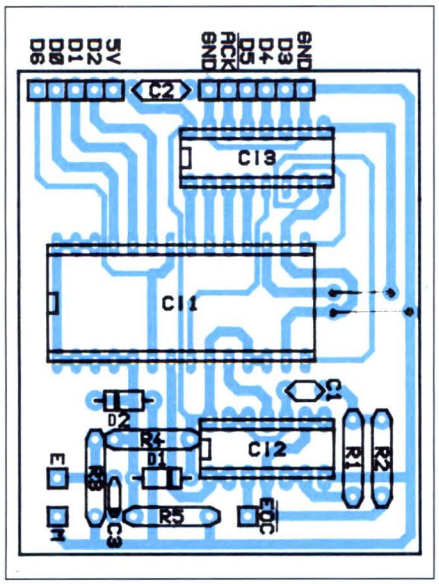


Figura 5. Circuito stampato del convertitore visto dal lato rame in scala unitaria.

Figura 6. Componenti del convertitore.



E dunque opportuno regolare il livello di lettura del registratore utilizzando un oscilloscopio per il controllo.
Occorre infine conservare un buon sincronismo tra registratore e convertitore: è indispensabile che la durata del suono (rallentato quattro volte) sia uguale o leggermente minore del tempo che intercorre tra la pressione del pulsante ENTER e la comparsa del messaggio

Listato 1.

```
PROGRAM ENREGIST;
USES CRT;
VAR T: ARRAY[1..32000]
OF INTEGER;
F,G,H,J,K:INTEGER;
I:REAL;
A:TEXT;
BEGIN
CLRSCR;
WRITELN('PREMERE ENTER
ALL'INIZIO DEL SUONO');
READLN;
K:=0;
FORF:=1TO4000DO
BEGIN
PORT[888]:=0;
PORT[888]:=64;
FORG:=0TO7DO
BEGIN
PORT[888]:=8*G;
K:=K+1;
T[K]:=PORT[889];
END;
END;
CLRSCR;
WRITELN('----- ELABORA-
ZIONE IN CORSO -----');
ASSIGN(A, 'SON.ROM');
REWRITE(A);
FORF:=0TO42DO
BEGIN
G:=3*F;
WRITE(A,' ',G,' ');
END;
WRITE(A,' ',126,'
',127,' ',127,' ',128,'
',128,' ')
K:=0;
FORF:=1TO4000DO
BEGIN
I:=0;
FORG:=0TO7DO
BEGIN
K:=K+1;
IF(T[K]AND64)=64THEN1I:
=I+(EXP((7-G)*LN(2)));
END;
J:=ROUND(I);
WRITE(A,' ',J,' ');
END;
WRITE(A,' ',128,'
',128,' ',127,' ',127,'
',126,' ')
FORF:=0TO42DO
BEGIN
G:=3*(42-F);
WRITE(A,' ',G,' ');
END;
CLRSCR;
WRITELN('----- FILE
SON./ROM DISPONIBILE -
----');
CLOSE(A);
END.
(*COPYRIGHT 1991 PA-
TRICK GUEULLE*)
```

Listato 2.

```
PROGRAM REC;
USES CRT;
VART:ARRAY[1..32000]
OF INTEGER;
F,G,H,J,K:INTEGER;
I:REAL;
A:TEXT;
BEGIN
CLRSCR;
WRITELN('PREMERE ENTER
ALL'INIZIO DEL
SUONO');
READLN;
K:=0;
FORF:=1TO4000DO
BEGIN
PORT[888]:=0;
PORT[888]:=64;
FORG:=0TO7DO
BEGIN
FORH:=0TO2DO
BEGIN
PORT[888]:=8*G;
END;
K:=K+1;
T[K]:=PORT[889];
END;
END;
CLRSCR;
WRITELN('----- ELABO-
RAZIONE IN CORSO -----
');
ASSIGN(A,'SON.ROM');
REWRITE(A);
FORF:=0TO42DO
BEGIN
G:=3*F;
WRITE(A,' ',G,' ');
END;
```

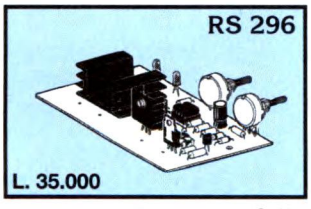
```
WRITE(A,' ',126,'
',127,' ',127,'
',128,' ',128,' ');
K:=0;
FORF:1TO4000DO
BEGIN
I:=0;
FORG:0TO7DO
BEGIN
K:=K+1;
IF(T[K]AND64)=64THENI:
=I+(EXP((7G)*LN(2)));
END;
J:=ROUND(I);
WRITE(A,' ',J,' ');
END;
WRITE(A,' ',128,'
',128,' ',127,'
',127,' ',126,' ');
FORF:0TO42DO
BEGIN
G:=3*(42-F);
WRITE(A,' ',G,' ');
END;
CLRSCR;
WRITELN('----- FILE
SON.ROM DISPONIBILE -
----');
CLOSE(A);
END.
(*COPYRIGHT 1991
PATRICK GUEULLE*)
```

Listato 3.

```
10 REM -----
   TRANS.BAS -----
20 CLS:PRINT"NOME
   FILE ORIGINE (CON
   ESTENSIONE) ?"
30 INPUTN$
40 PRINT:PRINT"NOME
   FILE DESTINAZIONE
   (CON ESTENSIONE)?"
50 INPUTF$
60 PRINT:PRINT
70 PRINT"TRASFORMA
   ZIONE DA FILE DE
   CIMALE  A FILE
   BINARIO: --->1"
80 PRINT"TRASFORMA
   ZIONE DA FILE BI
   NARIO A FILE DE
   CIMALE: --->2"
90 PRINT:PRINT"
   +ENTER"
100 INPUTZ$
110 IFZ$="2"THEN230
120 IFZ$<>"1"THEN100
130 OPENN$FORINPUT
    AS#1
140 OPEN"R",#2,F$,1
150 FIELD#2,1ASA$
160 CLS:PRINT
   "TRASFORMAZIONE
   DI ";N$;" IN
   ";F$;" IN CORSO"
170 IFEOF(1)THEN210
180 INPUT#1,M:
    M$=CHR$(M)
190 RSETA$=M$:
    PUT#2,F+1
200 F=F+1:GOTO170
210 CLS:PRINTN$;
    "E' STATO
    TRASFORMATO IN
    ";F$
220 END
230 OPENF$FOR
    OUTPUT AS #2
240 OPEN"R",#1,
    N$,1
250 FIELD#1,1ASA$
260
CLS:PRINT"TRASFO
    RMAZIONE DI
    ";N$;" IN";F$
    ;" IN CORSO"
270 FORF=1TOLOF(1)
280 GET#1,F
290 PRINT#2,
    ASC(A$);
300 NEXTF
310 GOTO210
320 REM(©)1991
    P. GUEULLE
```

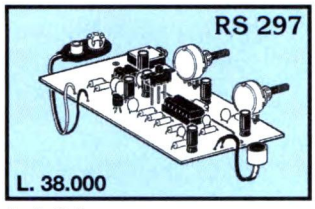

ELSE kit

NOVITÁ DICEMBRE 1991



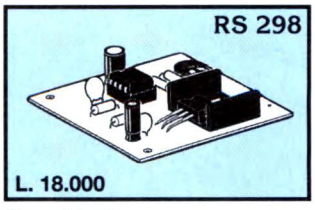
Generatore di alba-tramonto 12 Vcc

Applicando all'uscita del dispositivo una lampada ad incandescenza, questa inizierà ad accendersi fino a raggiungere il massimo della luminosità dopo un certo tempo. Resterà per un pò in questa condizione e poi inizierà a spegnersi e resterà spenta per un po' di tempo, simulando così le fasi di ALBA - GIORNO e TRAMONTO - NOTTE. Il ciclo è ripetitivo. I tempi relativi a ALBA GIORNO e TRAMONTO NOTTE sono regolabili rispettivamente tramite due potenziometri tra un minimo di 5 secondi e un massimo di circa 2 minuti. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e la potenza della lampada non deve superare i 50 W. Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 012. È molto indicato per essere utilizzato nel Presepio durante le feste di Natale.



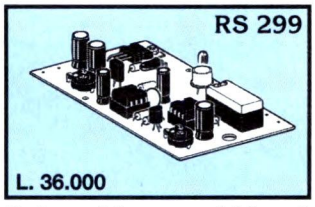
Audio Spia

È composto da una capsula microfonica amplificata seguita da un amplificatore a guadagno variabile con possiblità di inserire un filtro sintonizzato sulla voce umana. L'ascolto può avvenire con qualsiasi tipo di cuffia o altoparlante con impedenza compresa tra 8 e 64 ohm. La potenza massima di uscita è di circa 1 W. Per l'alimentazione occorre una normale batteria da 9 V per radioline e l'assorbimento durante un normale ascolto è di circa 50 mA. È dotato di controlli di sensibilità e volume e, tramite un apposito deviatore è possibile inserire il filtro voce. Può essere impiegato in molte occasioni: per ascoltare deboli rumori o voci - mettendo il microfono nella camera del bambino che dorme si potrà controllare se si lamenta - in un bosco si potranno ascoltare o registrare i vari rumori o il canto degli uccelli ecc. ecc. Il dispositivo completo di batteria può essere racchiuso nel contenitore LP 011.



Sirena di bordo

È una sirena elettronica il cui suono simula quello delle sirene di bordo delle navi (segnale da nebbia).
Per l'alimentazione è prevista una tensione di 12 Vcc e l'assorbimento massimo è di circa 1,5 A.
Per il suo funzionamento occorre applicare all'uscita un altoparlante o woofer con impedenza di 4 OHM in grado di sopportare una potenza di almeno 20 W.



Rivelatore di fumo a raggi infrarossi

Quando il fumo invade il dispositivo nel quale sono posti i sensori a raggi infrarossi un apposito relè si eccita e un LED rosso si illumina. Anche quando il fumo cessa, il relè può rimanere eccitato per un tempo regolabile tra 1 e 30 secondi. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 24 Vcc e l'assorbimento massimo (relè eccitato) è di 130 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2 A. Il dispositivo può essere racchiuso nel contenitore LP 452 al quale dovranno essere praticati alcuni fori per permettere al fumo di raggiungere i sensori.

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl D 91 **08**
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

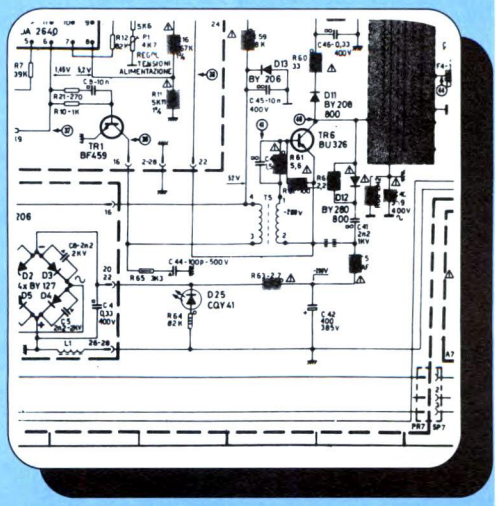
NOME _____ COGNOME _____
INDIRIZZO _____
C.A.P. _____ CITTÀ _____

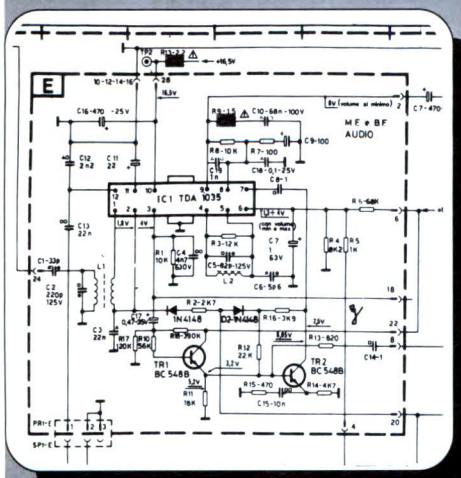
Elaborazione in corso. In caso diverso, si dovrà scegliere tra ripetere la registrazione sonora oppure variare la velocità del programma. E prevedibile la necessità di alcuni cronometraggi. Se tutto va bene, non rimane che realizzare davvero la digitalizzazione: lanciare il programma, commutare il registratore in lettura e pausa, con l'inizio del suono esattamente posizionato sulla testina di lettura. Rilasciare allora il pulsante di Pausa, premendo simultaneamente il tasto ENTER del computer. Fermare completamente il registratore quando appare il messaggio *Elaborazione in corso* ed attendere che appaia *File SON/ROM disponibile*: non resta ora che programmare la EPROM con il contenuto di questo file, montandola poi sul riproduttore. Il timbro del suono, quindi la sua durata, potranno essere regolati con l'aiuto del potenziometro. E comunque spesso interessante modificare leggermente il timbro originale, soprattutto quando si desidera rendere irriconoscibile la voce dello *speaker*. La fedeltà del sistema è sufficiente questo scopo, purché si dedichi a questo lavoro l'attenzione necessaria! ©Radio Plans n° 524

ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 12 Ω	IC2	2764
R2	resistore da 330 kΩ	IC3	4040
R3	resistore da 560 kΩ	IC4	4011
R4	resistore da 10 kΩ	IC5	LM 386
R5/13-21	resistori da 100 kΩ	T1-2	transistor 2N 2907
R14/20-26	resistori da 47 kΩ	1	altoparlante da 4/8 Ω
R22	resistore da 10 Ω	1	pulsante
R23	resistore da 6,8 kΩ	1	relè REED da 5 V
R24	resistore da 220 kΩ	1	interruttore unipolare
R25	resistore da 1 kΩ	- scheda di conversione -	
C1-3-7	cond. da 120 nF	R1	resistore da 100 kΩ
C2-12	cond. elettr. da 220 μF	R2	resistore da 39 kΩ
C4	cond. da 1 nF	R3	resistore da 680 Ω
C5	cond. da 2,2 nF	R4-5	resistori da 33 kΩ
C6	cond. da 22 nF	C1	cond. da 47 pF
C8	cond. da 10 nF	C2	cond. da 100 nF
C9-10	cond.da 47 nF	C3	cond. elettr. da 10 μF
C11	cond. elettr. da 10 μF	IC1	ADC 0809
P1	trimmer da 100 kΩ	IC2	4001
P2	potenziometro da 470 kΩ	IC3	4512
IC1	7805	D1-2	diodi 1N4148

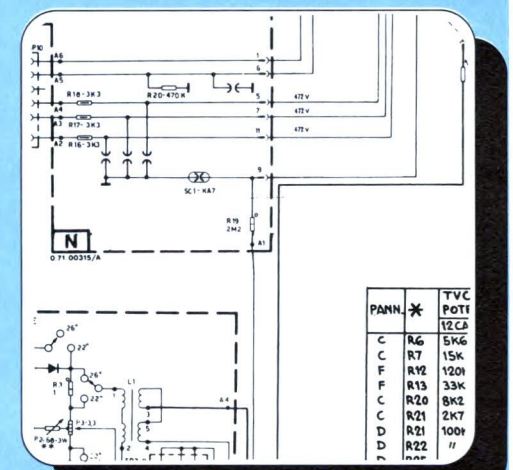
MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: Apparecchio spento
PROBABILE CAUSA: Circuito alimentatore in avaria
RIMEDIO: Sostituire il resistore R63 da 2,7 Ω



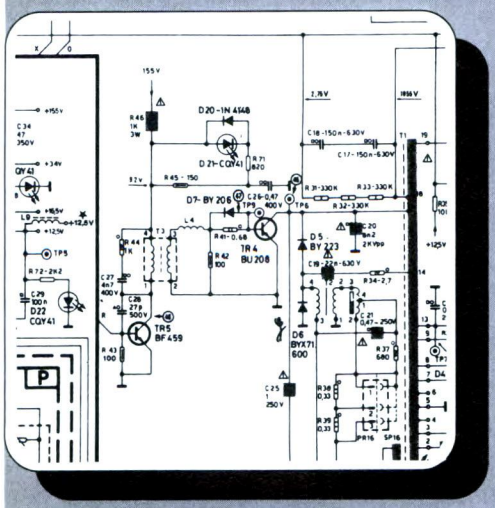


MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: C'è il video, manca l'audio
PROBABILE CAUSA: Circuito integrato audio guasto
RIMEDIO: Sostituire il chip IC1 tipo TDA1035

MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: Manca il video, ma non l'audio
PROBABILE CAUSA: Griglia del tubo non polarizzata
RIMEDIO: Sostituire lo scaricatore SC1 tipo KA7

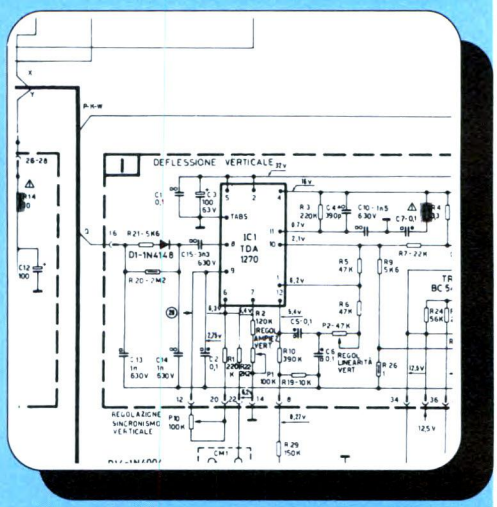


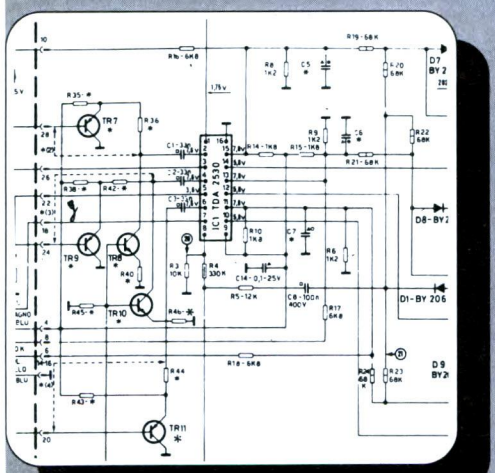
TV SERVICE



MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: Linea verticale o schermo buio
PROBABILE CAUSA: Mancanza del sincronismo orizzontale
RIMEDIO: Sostituire il transistor TR4 tipo BU208

MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: Linea orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Mancanza del sincronismo verticale
RIMEDIO: Sostituire il circuito integrato IC1 tipo TDA1270





MODELLO: VOXON CT4
SINTOMO: Manca il colore
PROBABILE CAUSA: Decoder colore guasto
RIMEDIO: Sostituire il chip IC1 tipo TDA2530

NEW INVERTER ASSEL INVCAR

L'**INVCAR** è un inverter di bassa potenza: 50 W max., nato per essere usato esclusivamente in auto, onde poter disporre di una fonte di energia a 220 V c.a., atta a far funzionare quei dispositivi che solitamente si usano solo in luoghi serviti da energia Enel.

Dati tecnici

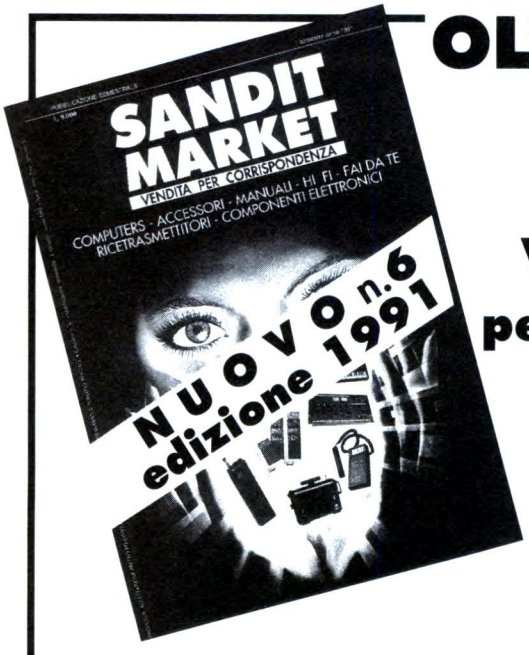
- in 12 c.c. batteria (presa accendisigari auto)
- out 220 V c.a. 50 Hz onda quadra
- potenza 50 W max
- interruttore di accensione, lampada spia, presa di uscita
- dimensioni: 120 x 80 x 200 mm (l x h x p) peso 3 Kg

ALTRE DISPONIBILITA' DI MODELLI FINO A 1000 W DI POTENZA

ASSEL

ELETTRONICA INDUSTRIALE - DIVISIONE ENERGIA

Via Arbe, 85 - 20125 MILANO
Tel. 02/66801464
Fax 02/66803390



OLTRE 5.000 ARTICOLI di elettronica IN 320 PAGINE

VOSTRO a sole L. 5.000 per contributo spese spedizione

inviare il coupon a: SANDIT MARKET
via S. Francesco D'Assisi, 5
24100 BERGAMO
Tel. 035/22 41 30 • FAX 21 23 84

Accessori computer, manuali, orologi, cercametalli, HI-FI car e accessori, casse acustiche, accessori audio-video, pile caricapile prodotti chimici, saldatori, utensili, timer , termometri, antenne, strumenti di misura accessori telefono, telefoni, segreterie, ricevitori, ricetrasmissioni megafoni, organi elettronici, radio riproduttori, radiosveglie, alimentatori, riduttori, pannelli solari, contenitori, altoparlanti, cavi audio video, spine, raccordi, morsetterie, manopole, distanziatori, lampade, fusibili zoccoli, interuttori, commutatori, trasformatori, resistenze, potenziometri, condensatori relé, kit di montaggio, ventole

desidero ricevere una copia del catalogo 1991 SANDIT MARKET
allego L. 5.000 in francobolli per contributo spese spedizione

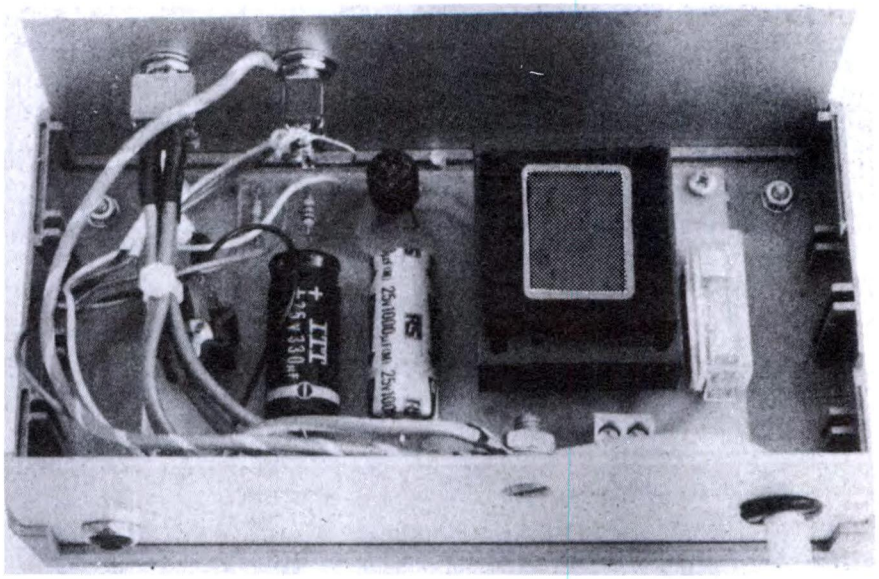
nome _____ cognome _____

via _____

c.a.p. _____ città _____ ( )

FE

LAMPADA NOTTURNA AUTOMATICA



Questo semplice modulo, facile da costruire, alimenta ed attenua automaticamente una lampada a bassa tensione per la stanza dei bambini.

Nei primi anni dell'infanzia, è spesso rassicurante per un bambino poter dormire in un ambiente illuminato da una delicata luce notturna, in grado di scacciare ogni paura del buio. Fortunatamente non è necessario lasciare accesa la luce principale della stanza: per ottenere il desiderato effetto calmante basta anche una lampadina in miniatura. Spesso si utilizza un elemento da inserire nella presa di corrente, formato da diverse lampadine al neon installate dietro un coperchio traslucido: è una soluzione economica, ma può essere installata solo dove c'è una presa di rete. Un'alternativa è la tradizionale candela, che presenta però svantaggi notevoli dal punto di vista della sicurezza e della tranquillità (dei genitori!). La nostra luce notturna automatica è una semplice lampada a bassa luminosità alimentata dalla rete, resa interessante dalla possibilità di diminuire la sua intensità automaticamente in circa un'ora, se necessario. Il miglioramento rispetto ad una classica lampadina da inserire nella presa è appunto la possibilità di scegliere il modo *auto-dim*, ad attenuazione automatica, oppure il modo *bypass*, che tiene la lampadina costantemente accesa. Come ulteriore vantaggio, la lampada può essere collocata proprio dove necessario (per esempio, vicino alla culla), dato che funziona a 12 V e non sono presenti nelle vicinanze cavi di rete potenzialmente pericolosi.

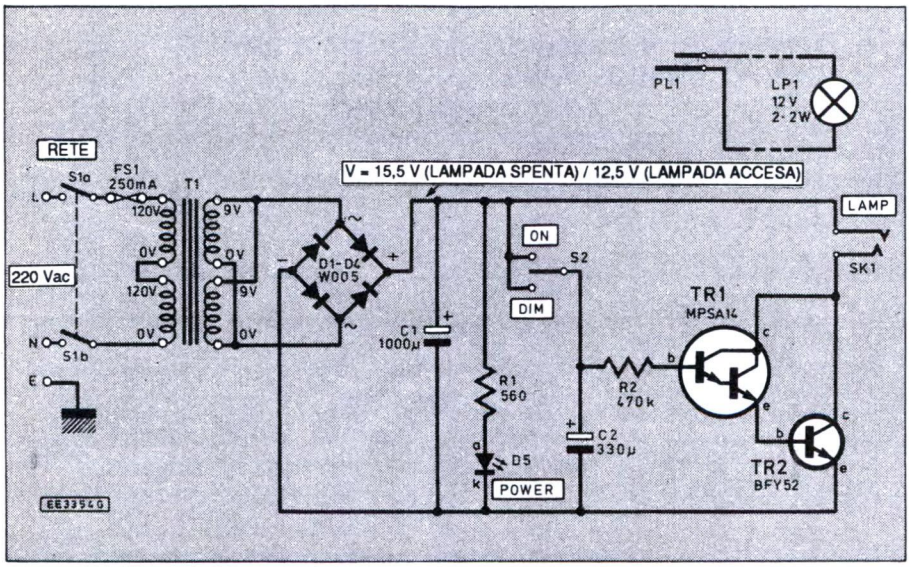
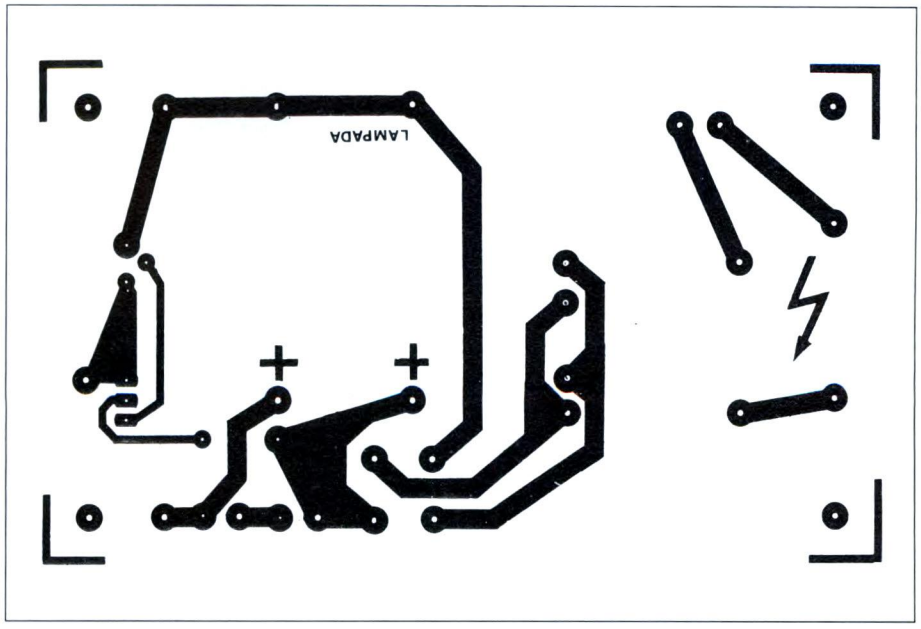


Figura 1. Schema elettrico del circuito per l'alimentazione della lampada notturna.

Descrizione del circuito elettrico

Il circuito è intrinsecamente semplice ed è ideale per il costruttore inesperto che desideri affrontare per la prima volta

Figura 2. Basetta della lampada notturna vista dal lato rame in scala unitaria.



un'applicazione alimentata dalla rete. Lo schema elettrico è illustrato in Figura 1. La tensione di rete è controllata da S1, l'interruttore di accensione; attraverso il fusibile di protezione FS1 passa poi al primario del trasformatore T1, dove viene abbassata a 9 Vca. Questa tensione più bassa viene rettificata ad onda intera dal rettificatore a ponte D1-D4, in modo da produrre una corrente continua. C1 è un condensatore di livellamento di capacità abbastanza elevata, che attenua l'ondulazione residua all'uscita del ponte rettificatore: ne risulta una tensione continua di circa 15-16 Vcc senza carico, 11-12 sotto carico.
Il deviatore unipolare S2 è del tipo con posizione centrale libera, dove ritorna automaticamente dopo un azionamento. Quando il deviatore viene spostato in posizione *DIM*, il condensatore C2 si carica dalla linea di alimentazione a 12 V; rilasciando la leva del deviatore, questo ritorna alla sua posizione centrale, ma la carica in C2 viene conservata. Posizionando S2 nell'altra posizione, C2 viene invece collegato in continuazione all'alimentatore. Il transistor Darlington TR1 può essere considerato un insieme di due transistor nello stesso involucro, come indicato dal suo simbolo. Si tratta di un transistor a guadagno molto elevato, tipicamente dell'ordine di 20.000. Questo significa che è sufficiente una corrente di base molto bassa per far saturare TR1. Il Darlington serve in pratica a pilotare TR2, che ha una corrente massima di collettore più elevata, infatti TR2, adeguatamente dissipato in calore, può pilotare il carico.
Finché il condensatore C2 rimane carico (dopo aver dato il modo *DIM*), entrambi i transistor conducono come un interruttore chiuso. Per TR1 è necessario che la sua base (b) sia più positiva di 1,2 V rispetto al suo emettitore (e), poiché contiene due giunzioni a transistor; mentre per far condurre TR2, la sua base deve invece essere soltanto più positiva di 0,6 V rispetto all'emettitore. Per il tempo in cui la tensione alla giunzione C2/R2 risulta circa 12 V, grazie alla carica immagazzinata nel condensatore C2, tutti e due i transistor conducono fortemente, cioè si *saturano* il che chiude la linea negativa verso LP1, una lampadina da 12 V-2,2 W collegata attraverso la presa jack SK1: di conseguenza la lampada si accenderà. Il condensatore C2 si scarica però molto lentamente fino a 0 V, tramite il resistore R2 e le basi di TR1 e TR2. Finché la tensione di base di TR1 risulta maggiore di 1,8 V, entrambi i transistor continueranno a condurre e la lampadina rimarrà accesa. Quando la tensione transita attraverso questo valore, i transistor iniziano a condurre sempre di meno causando un'attenua-

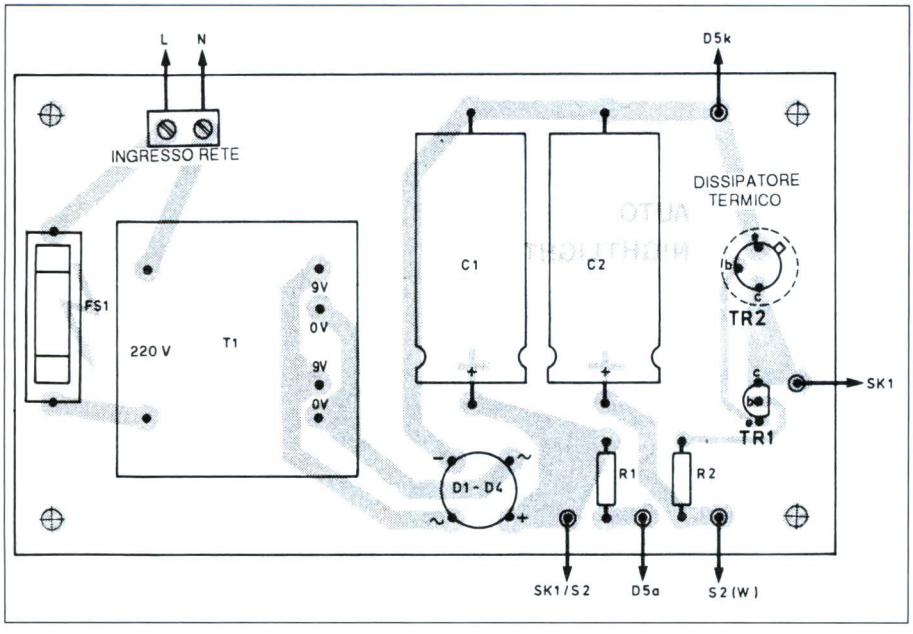


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta della lampada automatica.

zione molto lenta della luminosità di LP1, fino al suo completo spegnimento. Purtroppo è molto difficile predeterminare con esattezza il tempo che trascorre prima dello spegnimento di LP1 a causa delle grandi tolleranze costruttive del condensatore C2 (il suo valore tipico è di 330 µF -50% +100%): occorre provare. Il nostro prototipo ha cominciato a spegnersi dopo circa 50 minuti, un periodo appropriato per questa applicazione. Abbiamo considerato positivo anche il fatto che la lampadina stesse completamente accesa per un periodo piuttosto lungo, prima di spegnersi. Come già detto, quando il deviatore S2 viene spostato in posizione *ON*, la base di TR1 si collega direttamente al polo positivo dell'alimentazione, tramite il resistore R2: viene allora esclusa la funzione di attenuazione e la lampadina rimane completamente accesa. In queste condizioni, è necessario interrompere l'alimentazione di rete per spegnere la lampadina, a causa della carica immagazzinata dal condensatore C2.

Costruzione pratica

Quasi tutti i componenti, compreso il trasformatore di rete, vanno montati direttamente sul circuito stampato di Figura 2, come indicato in Figura 3. La basetta può essere richiesta già pronta al nostro Kit Service, oppure si può autoprodurla con i metodi usuali. Facciamo notare che solo chi è particolarmente esperto può decidere la realizzazione su una basetta preforata sperimentale, perché sono presenti contemporaneamente parti a tensione di rete e parti a bassa tensione. Il circuito stampato è stato progettato per essere inserito e fissato in un contenitore Verobox da 155x 85 x 60 mm, ma può andare bene qualunque contenitore analogo. Quello da noi scelto ha il fondo ed il coperchio in plastica ed i pannelli anteriore e frontale di alluminio anodizzato. La disposizione dei componenti ed il tracciato delle piste di rame sono riprodotti in grandezza naturale. Anche il fusibile ed il trasformatore sono del tipo per montaggio su circuito stampato, in modo da ridurre i collegamenti di rete e rendere la costruzione più facile e sicura. Come sempre, saldare per primi al loro posto i componenti più piccoli (resistori e transistor) rispettando l'orientamento dei transistor e facendo attenzione a non surriscaldare eccessivamente i semiconduttori. Su TR2 abbiamo fissato un dissipatore termico a pressione di tipo TO-5, per agevolare la dissipazione quando la luce comincia ad attenuarsi. Il dissipatore (che può anche essere omesso) va comunque montato prima di saldare definitivamente in posizione il transistor. Montare ora il rettificatore a ponte D1-D4 ed i condensatori elettrolitici, la cui corretta polarità è essenziale; proseguire con la doppia morsettiera, che costituisce l'ingresso della tensione di rete, il portafusibile ed il trasformatore di rete T1. Esistono differenze fra le diverse marche di trasformatori per montaggio su circuito stampato: è quindi necessario verificare che il modello acquistato corrisponda alla foratura della basetta. Il trasformatore deve appoggiare fermamente sulla superficie del circuito stampato per evitare possibili danni alle piste di rame, che potrebbero sollevarsi in seguito alle vibrazioni meccaniche.

Il contenitore

Prima di completare i collegamenti, è necessario preparare i pannelli di alluminio frontale e posteriore del contenitore. Sul pannello posteriore praticare un foro per il passaggio del cavo di rete, proteggendolo contro lo sfregamento con un passacavo in gomma. Praticare anche un foro per una clip a per il fissaggio del cavo di rete ed un foro con diametro 6 mm per la presa jack SK1. Preparare ora il pannello frontale per accogliere i due interruttori S1 ed S2. Con i componenti indicati, sono necessari due fori da 6 mm. Praticare un altro foro da 6 mm per la spia di accensione D5, che può essere fissata con un porta-LED od un supporto con lente. A preferenza, abbellire il pannello frontale con lettere trasferibili che indichino i con-

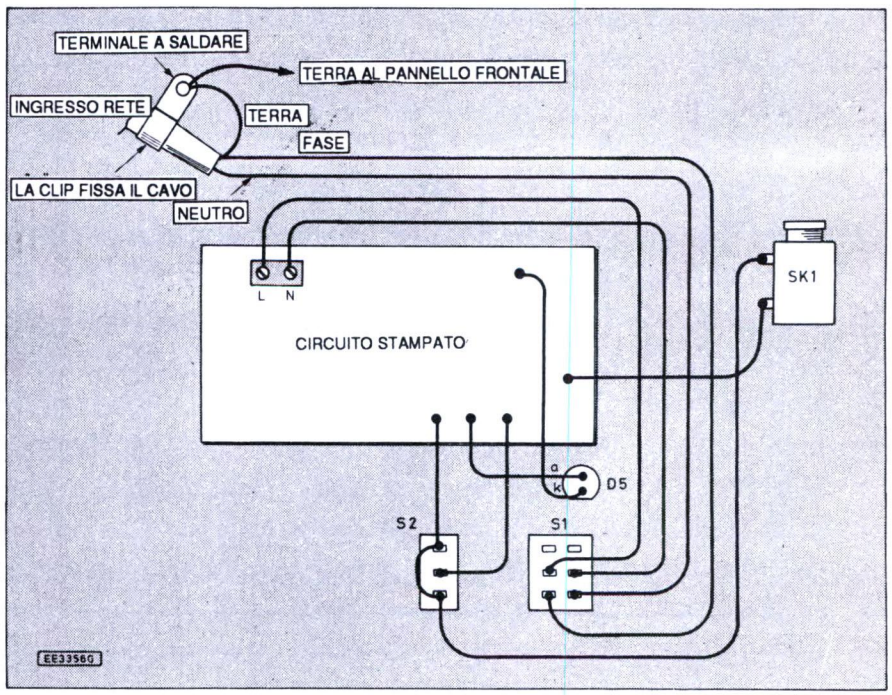


Figura 4. Schema dei cablaggi. I pannelli di alluminio anteriore e posteriore devono essere collegati a terra.

trolli, coprendole con uno o due strati di lacca protettiva trasparente. Completare i collegamenti come indicato in Figura 4. Per la tensione di rete utilizzare un cavo tripolare flessibile da 6 A. Collegare il conduttore di terra con una linguetta al dado di fissaggio della clip del cavo stesso, in modo che resti collegato a terra il pannello posteriore. Per maggiore sicurezza, anche il pannello frontale va collegato a terra: allo scopo, utilizzare un filo di terra proveniente dal pannello posteriore e fissarlo sotto uno dei dadi di fissaggio degli interruttori.

Gruppo lampada

Il gruppo lampada è stato costruito con una tecnica già collaudata, ed usa come diffusore il tappo di una bomboletta spray: vedi Figura 5. Basterà fissare un portalampade microedison per montaggio a legno su un'assicella di compensato da 3 mm, tagliata in forma circolare in modo che si incastri nella base del tappo. Uno spezzone di cavo schermato unipolare (oppure di piattina bipolare flessibile) servirà per collegare la lampada ed il modulo principale, tramite una spina jack da 3,5 mm da inserire nella presa SK1. Dato che non sono mai consigliabili lunghi cavi di rete, è meglio che il cavo di collegamento alla rete sia il più corto possibile: circa 1 metro. Invece il cavo di collegamento della lampada, che porta i 12 V cc, può essere tenuto lungo a piacere, in modo da poter collocare la lampada nella posizione che è più congeniale.

Collaudo finale

La costruzione si completa installando una spina con fusibile da 3 A sul cavo di rete e collegando la lampada alla presa jack SK1. Prima dell'accensione, controllare scrupolosamente il circuito alla ricerca di eventuali errori di collegamento, soprattutto per quanto riguarda la polarità dei condensatori elettrolitici e l'orientamento dei transistor. Tenendo S1 in posizione *spento*, inserire la spina di rete e quindi accendere. Manovrando l'interruttore S1 si dovrebbe causare l'accensione del LED; agendo su S2 dovrebbe invece accendersi la lampada. Quest'ultima dovrebbe rimanere accesa anche quando S2 ritorna nella sua posizione centrale. E' possibile a questo punto misurare il tempo impiegato dalla lampada per iniziare a spegnersi: dovrebbe aggirarsi attorno a 1 ora.
Come già detto, c'è una grande tolleranza sul valore nominale del condensatore C2: se il periodo è eccessivamente lungo o corto, il rimedio migliore consiste nel sostituire C2 con un condensatore di altro valore con la corretta tensione operativa. In casi estremi potrebbe essere necessario procedere per tentativi.
Si può infine collegare con sicurezza una seconda lampada (da 12 V-2,2 W massimo) in parallelo a LP1, oppure sostituire LP1 con una lampadina da 5 W (modello da automobile), perché sia il trasformatore che il trasistor d'uscita sono in grado di alimentarla.

© EE Dicembre 1991

ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 560 Ω	SK1	presa jack mono 3,5 mm
R2	resistore da 470 kΩ	PL1	spina jack mono 3,5 mm
C1	cond. elettr. da 1000 µF 25 Vl	FS1	fusibile da 250 mA, 20 mm per montaggio su c.s., con portafusibile
C2	cond. elettr. da 330 µF 25 Vl	LP1	lampada da 12 V-2,2 W con portalampade (vedi testo)
D1/4	W005 50 V-1,5 A rettificatore a ponte	1	contenitore in plastica 155 x 85 x 60 mm, con pannello frontale e posteriore in alluminio
D5	LED rosso	-	cavo schermato (o piattina flessibile)
TR1	transistor Darlington MPSA14	-	cavo di rete tripolare, 6 A
TR2	transistor BFY52 per scopi generali	-	morsettiera di rete bipolare
S1	deviatore doppio	1	dissipatore termico in contenitore TO-5
S2	deviatore con ritorno centrale libero		
T1	trasformatore di rete 6 VA per montaggio su c.s.; p: 240 V; s: 9 V- 6 VA		

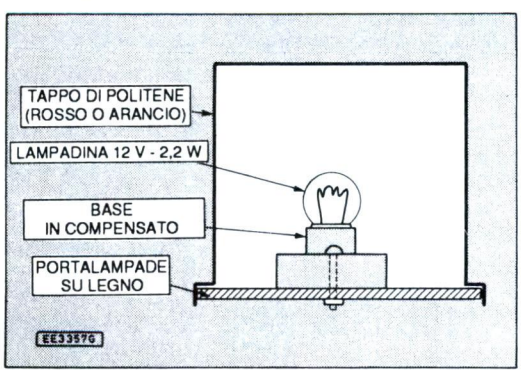


Figura 5. Portalampade costruito con il tappo di una bomboletta spray.

RISPOSTE AL QUIZ DI CONOSCI L'ELETTRONICA?

1	C
2	E
3	B
4	A
5	A
6	D
7	E
8	A
9	C
10	B

27 - 35 - 40 - 72 MHZ RECEIVER

KIT Service

Difficoltà	
Tempo	
Costo	vedere listino

Non esiste veramente nulla di più semplice! Una completa supereterodina AM con frequenza intermedia di 455 kHz, su una basetta delle dimensioni di 45x25 mm e pertanto adattabile a qualsiasi utilizzo, anche dove lo spazio costituisce un reale problema. Per la commutazione di gamma è necessario cambiare solo pochi elementi che determinano la frequenza, mentre per la taratura non saranno necessari strumenti di misura. Nella forma qui presentata, il ricevitore potrà essere utilizzato per l'ascolto in cuffia o simili. Si può completarlo, trasformandolo in un sistema completo di telecomando, funzionante nella banda dei 40 MHz.

Schema elettrico

Come si può notare dallo schema elettrico di Figura 1, la sezione ricevente è basata su un miscelatore attivo SO42P. Il circuito oscillante d'ingresso si avvale di una normale bobina Toko, disponibile in commercio, che dovrà essere scelta a seconda della gamma di frequenza desiderata. La frequenza d'ingresso viene applicata ai piedini 7 ed 8 dell'SO42P, tramite la bobina di accoppiamento. Tra i piedini 10, 11, 12 e 13 oscilla il quarzo, ed al piedino 2 è disponibile la frequenza intermedia di 455 kHz. Questa viene nuovamente amplificata e filtrata dal circuito oscillante (filtro a frequenza intermedia, colore giallo) e poi prelevata tramite un condensatore da 100 pF. L'intera selettività (separazione rispetto ai canali adiacenti) viene quindi ottenuta grazie al circuito oscillante d'ingresso ed al filtro a frequenza intermedia. Se le esigenze non sono troppo sofisticate, la sensibilità è buona rispetto all'immunità ai forti segnali ed all'attenuazione dei canali adiacenti. Le prestazioni di questo circuito reggono bene il confronto con ricevitori di costruzione molto più complessa. Come amplificatore a frequenza intermedia serve il circuito integrato ZN414, appositamente progettato per questa funzione dalla Ferranti e distribuito dalla Plessey. E' formato da un amplificatore ad alta frequenza a tre stadi e da un rivelatore attivo, con un guadagno massimo di 120 dB. L'integrato contiene anche un AGC con campo di regolazione di 20 dB (regolazione del guadagno: con l'aumento di livello del segnale viene ridotta la sensibilità per non sovrapilotare il circuito). La tensione di regolazione viene applicata all'ingresso tramite un resistore da 100 kΩ. La bobina di blocco ed il condensatore da 10 nF impediscono all'alta frequenza di pervenire all'uscita del circuito integrato, dove viene anche applicata la tensione di alimentazione. Poiché lo ZN414 è previsto per una tensione di alimentazione massima di 3 V, quest'ultima viene ricavata mediante un partitore di tensione formato da due resistori (4,7 kΩ/1 kΩ). Il resistore da 470 Ω è necessario per produrre la tensione di regolazione. Il segnale audio viene prelevato tramite un piccolo condensatore elettrolitico od al tantalio, da 2,2 µF. A questo punto si potrà collegare un amplificatore a bassa frequenza, oppure un piccolo auricolare magnetico.

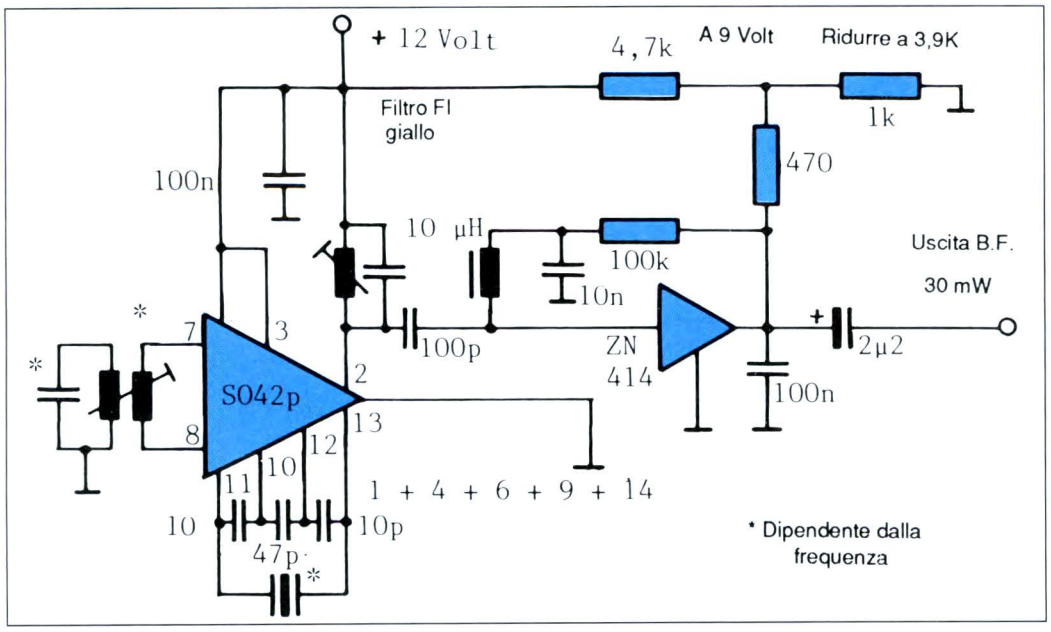


Figura 1. Schema elettrico del ricevitore. Con due soli chip si ottiene un'ottima ricezione.

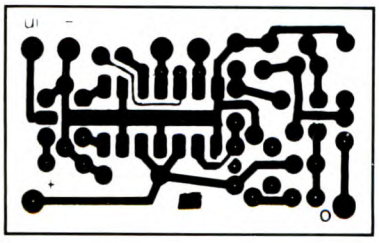
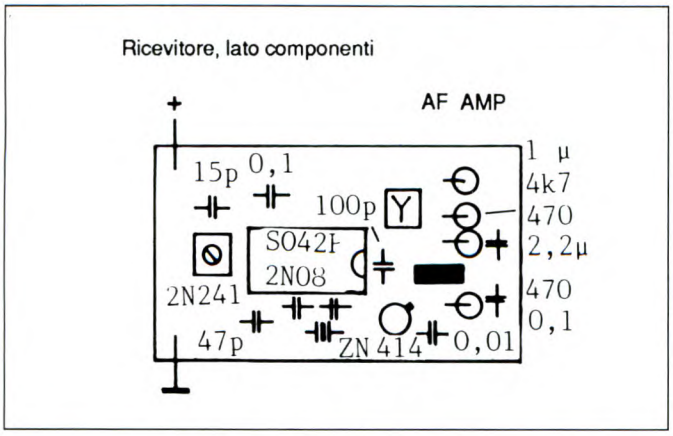


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.



di plastica, perché un cacciavite metallico causerebbe una staratura del circuito. Utilizzare, in mancanza d'altro, un ago da calza di plastica opportunamente sagomato.

Dati delle bobine e dei condensatori

Banda	Bobina	Condensatore
27 MHz	2K218	20 pF (radio CB)
35 MHz	2K248	20 pF (aeromodelli)
20 MHz	2K241	15 pF (telecomandi)
72 MHz	2K256	20 pF (polizia, ecc.)

ELENCO COMPONENTI

1	resistore da 470 Ω	1	SO42P (Siemens)
1	resistore da 1 kΩ	1	ZN414 (Ferranti)
1	resistore da 4,7 kΩ	1	filtro a frequenza
1	resistore da 100 kΩ		intermedia (punto
1	condensatore da 10 nF		giallo 7x7 mm)
2	cond. ceram. da 100 nF	1	bobina da 10 µH
1	cond. elettr. al	1	bobina Toko 2 K...
	tantalio da 2,2 µF	1	adatto condensatore
2	cond. ceram. da 10 pF	1	quarzo (455 kHz, terza
1	cond. ceram. da 47 pF		armonica)

Realizzazione pratica

In Figura 2 appare il disegno del circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria, mentre la Figura 3 mostra la disposizione dei componenti sulla basetta stampata. Poiché la selettività è determinata da due soli elementi accordati, la taratura è molto semplificata. Il circuito completamente montato viene collegato ad un amplificatore audio (oppure ad un auricolare), alla tensione di alimentazione (12 V), ed all'antenna (circa 50 cm di filo elettrico). Se è presente il segnale di un trasmettitore, le due bobine verranno tarate alla massima comprensibilità del segnale stesso. In assenza di segnale, le due bobine dovranno essere tarate per ottenere il massimo livello di fruscio. La bobina d'ingresso dovrà essere regolata con un cacciavite

• Completo isolamento galvanico dello stillo dissaldante dalla rete alimentazione 220 V
• Alimentazione resistenza 24 V c.a.
• Pompa rotante a lamelle
• Breve tempo di riscaldamento e raffreddamento della resistenza
• Protezione elettronica contro corto circuito della resistenza
• La compattezza dell'apparecchiatura dentro il borsello rende agevole la riparazione a domicilio

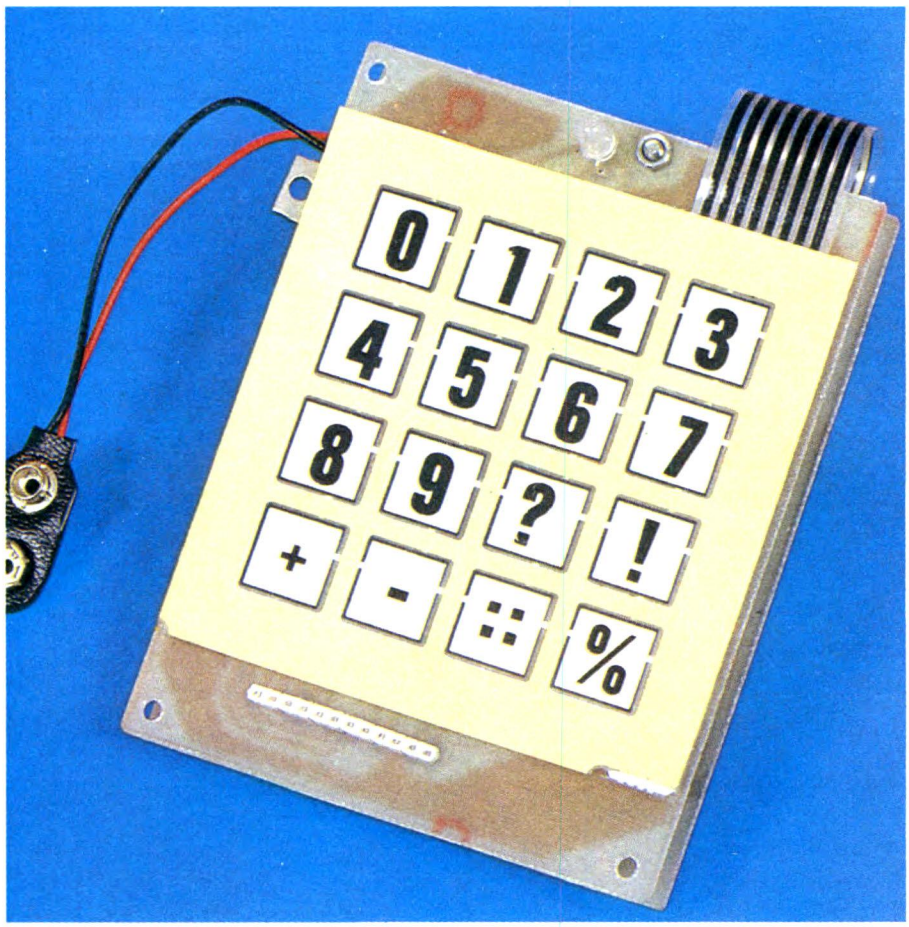
PRENOTATE TELEFONICAMENTE SPEDIZIONI OVUNQUE

SERRATURA MULTICODE A EPROM

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	vedere listino

Questa serratura elettronica si differenzia dalle altre sotto diversi aspetti: con pochi componenti normali permette quattro combinazioni, facilmente modificabili, con un massimo di quindici cifre tra sedici (16^{15} combinazioni!); possiede un'uscita ausiliaria con un secondo codice; visualizza lo stato del sistema e dispone di accorgimenti di sicurezza diversi. Tenete comunque sempre presente che nessun sistema è inviolabile.



Principio di base

La Figura 1 presenta la disposizione degli otto blocchi funzionali: il centro nevralgico del sistema è una EPROM che memorizza il codice segreto e ne permette una facile modifica. Quasi tutti i circuiti sono in tecnologia MOS ma è la EPROM a definire la tensione di alimentazione ed il consumo.

Descrizione dei blocchi

Il blocco 1 fornisce due informazioni: il codice (4 bit) del tasto attivato ed un segnale di convalida. Il blocco 3 genera un segnale acustico quando è presente il segnale di convalida. La EPROM, associata ad un registro, forma il sequenziatore, blocco 2: una specie di automatismo programmabile, vero punto centrale del sistema. Il blocco 8 garantisce la visualizzazione dello stato, indicando l'attesa del codice, l'apertura od il blocco della serratura. Il blocco 4 amplifica il segnale d'uscita S1 per comandare la serratura elettrica oppure il suo relè soccorritore, mentre il blocco 5 determina il tempo di attivazione; l'altra uscita (S2, opzionale) non possiede questo dispositivo. Il blocco 4 causa un ritardo tra due pressioni ed azzera il sequenziatore se questo ritardo non viene rispettato. Il blocco 6 impedisce il funzionamento della serratura, in caso di errore, ed azzera il sequenziatore per una durata molto lunga, allo scopo di evitare qualsiasi ricerca del codice per tentativi. C'è infine il blocco di alimentazione, che eroga i +5 V necessari.

Funzionamento

All'inizio, oppure dopo un errore, il sistema viene azzerato (stadio 0). Una pressione sulla tastiera genera un segnale acustico (blocco 3), fornisce il codice

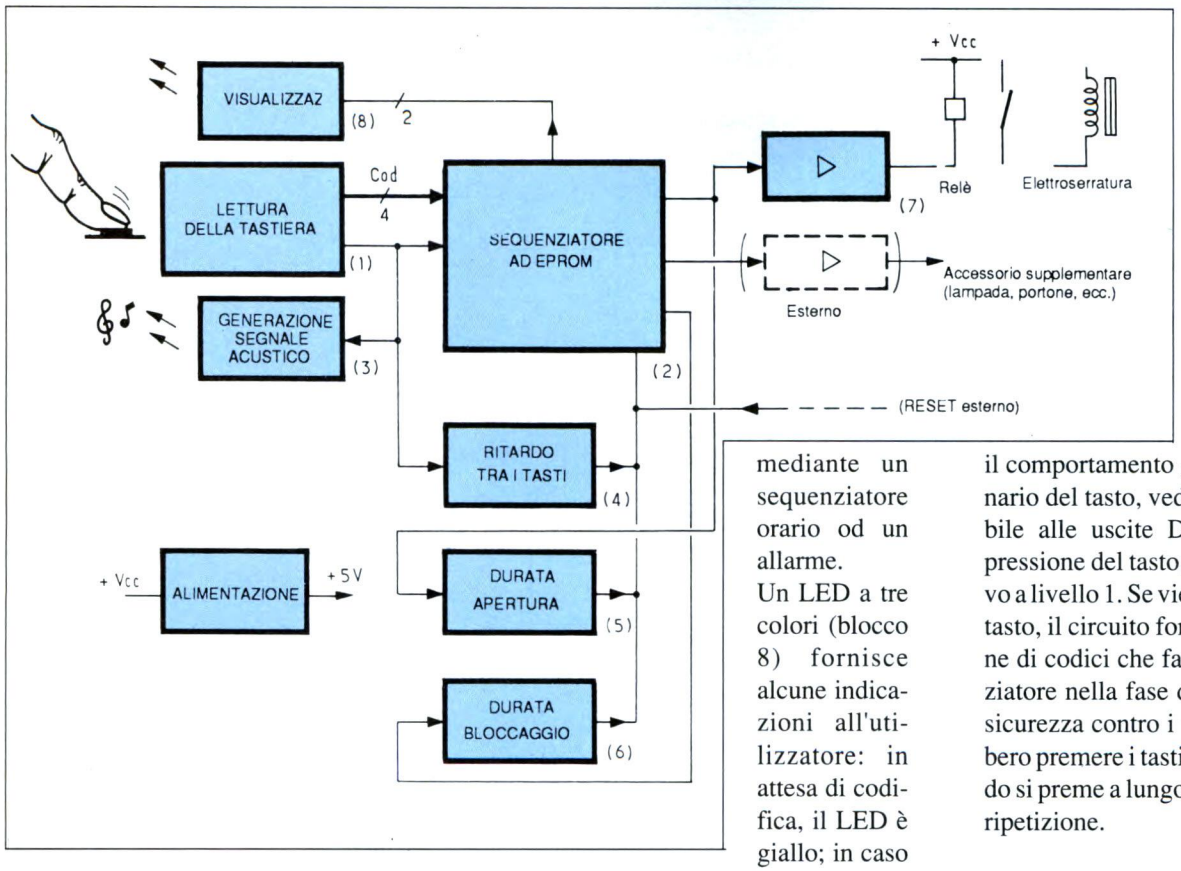


Figura 1. Schema a blocchi del sistema.

al sequenziatore (blocco 1) ed inizializza il ritardo tra due pressioni (blocco 4). Se il codice del tasto viene riconosciuto si passa allo stadio successivo, aspettando un altro codice. Quando invece il codice non viene riconosciuto, si può passare ad una sequenza di errore (false indicazioni per impedire l'identificazione del codice) oppure ritornare allo stadio 0, oppure ancora interdire il sistema per un tempo determinato attivando il segnale ER (blocco 6). Se si attende troppo prima di premere il secondo tasto del codice, si ritorna allo stadio 0 attivando il RESET (blocco 4). Procedere analogamente per gli altri tasti del codice. All'ultima pressione, se il codice era corretto, viene attivata l'uscita S1: il relè (o la serratura elettrica) risultano attivati ed il sistema ritorna allo stadio 0, dopo la durata di apertura predisposta (blocco 5). Facciamo notare che è possibile lasciare l'uscita attivata fino ad un reset esterno; questo segnale può anche bloccare il funzionamento della serratura mediante un sequenziatore orario od un allarme.

Un LED a tre colori (blocco 8) fornisce alcune indicazioni all'utilizzatore: in attesa di codifica, il LED è giallo; in caso di errore, il LED è rosso per indicare il blocco del sistema, ma soltanto se è attivato il segnale ER (altrimenti sarebbe troppo facile per un malintenzionato scoprire il codice!); quando l'uscita S1 è convalidata, il LED passa al colore verde per tutta la durata dell'apertura.

Analisi dello schema

La Figura 2 illustra lo schema strutturale della serratura, dove si vedono soltanto quattro circuiti integrati, tra cui la EPROM ed un classico 74C922. Per facilitare la comprensione dello schema, i blocchi sono identificati mediante contorni tratteggiati.

Blocco 1

La tastiera a 16 tasti, cablati a matrice, è gestita da IC1, un chip specializzato 74C922. Il condensatore C2 determina la frequenza di lettura della tastiera (da 10 nF:6 kHz a 2 µF:30 Hz) ed il condensatore C1 fissa la costante di tempo per la soppressione dei rimbalzi (da 0,1 µF:1 ms a 100 µF:1 s); all'occorrenza, questi valori possono essere modificati senza influenzare il comportamento globale. Il codice binario del tasto, vedi Figura 7 è disponibile alle uscite D,C,B,A. Durante la pressione del tasto, il segnale DA è attivo a livello 1. Se viene premuto più di un tasto, il circuito fornisce una successione di codici che farà passare il sequenziatore nella fase di codice errato (una sicurezza contro i furbastri che potrebbero premere i tasti tutti insieme); quando si preme a lungo uno dei tasti, non c'è ripetizione.

Blocchi 3 e 4

Il segnale DA attiva un monostabile ad avviamento ripetitivo (IC4b, C4, R6, D4) che fissa la durata minima del segnale acustico e degli altri segnali di pilotaggio; la durata è 1,1 x R6 x C4, ovvero un impulso a livello zero della durata di circa 0,2 sec in DAT (uscita di IC4b). Il segnale acustico è generato dal trasduttore piezoelettrico PXE, pilotato da un oscillatore (IC4c, C5, R14, D5) con frequenza 1/(1,7 x R14 x C5) ovvero circa 1 kHz quando D5 è bloccato (DAT = 0). Il segnale DAT scarica anche C6 tramite D6 mentre si preme un tasto (uscita IC4d = 0, D10 bloccato, RESET = 1, non attivo); quando si abbandona il tasto, DAT = 0, il condensatore C6 si carica tramite R13 e, se il DAT non si attiva nel tempo prescritto, cioè non vengono premuti tasti prima di 1,1 x R13 x C6 (2,4 sec circa), l'uscita di IC4d va a 0, quindi D10 conduce ed attiva il RESET. Il diodo D7 scarica C6 quando viene tolta la tensione.

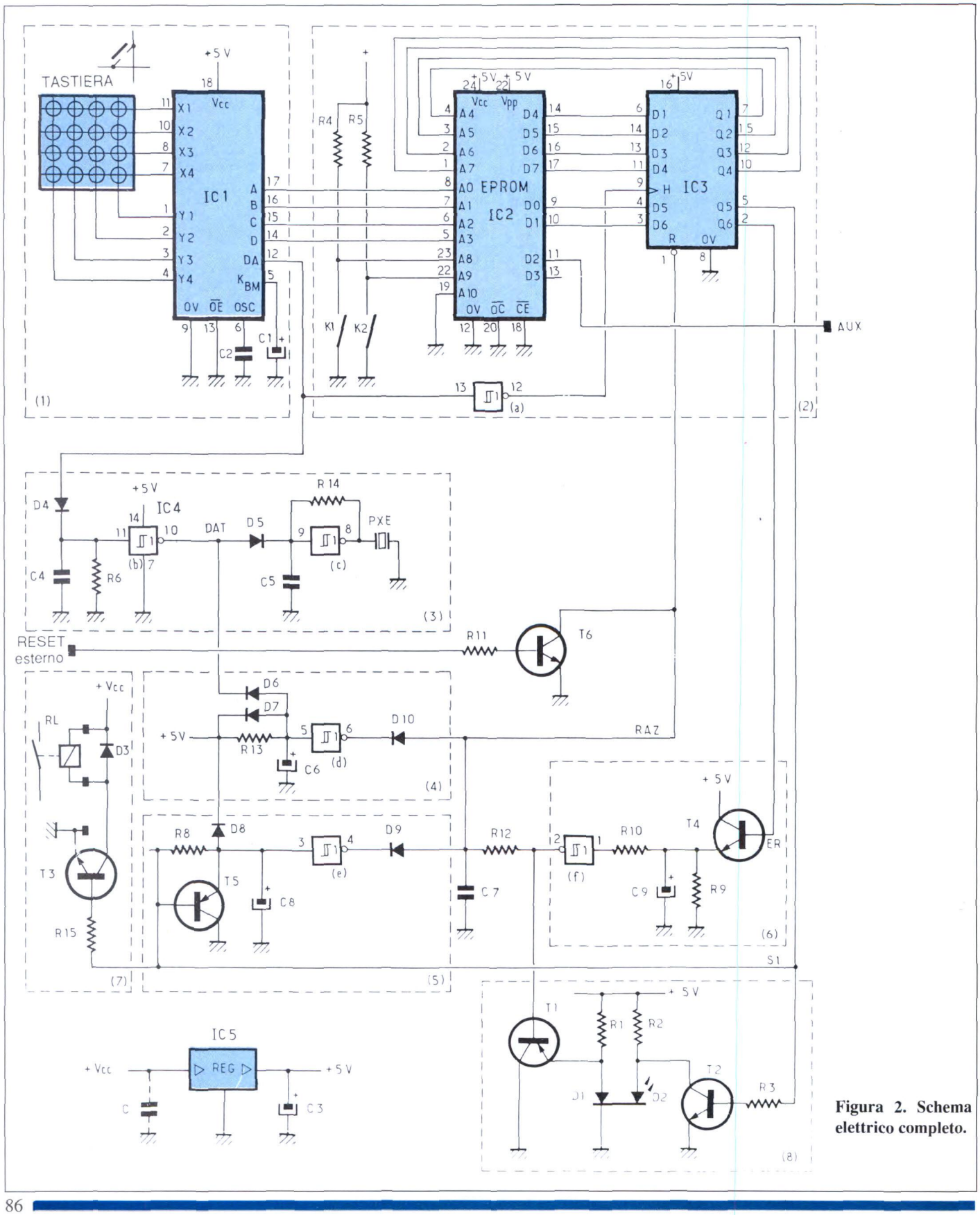


Figura 2. Schema elettrico completo.

Blocco 2

Il sequenziatore a EPROM funziona secondo il principio definito nella serie LOGIC (modulo LO-7) e mette in funzione la EPROM IC2 ed il flip flop sestuplo IC3. Il funzionamento del sequenziatore è complicato e legato alla programmazione della EPROM, conviene quindi riferirsi alle Figure 5 e 6. In parole semplici, a seconda della successione di codici emessa da IC1, le uscite ER, S1 ed S2 vengono attivate da un livello 1: ER in caso di blocco, S1 per il codice esatto, S2 per uno qualsiasi. Un livello 0 sul segnale RESET azzera il sequenziatore e le uscite ER ed S1. K1 e K2 permettono di scegliere i codici tra le quattro sequenze memorizzate.

Blocchi 6 e 7

Quando S1 =1, T3 è saturato e pilota il relè RL; il diodo D3 protegge T3 dall'extracorrente dell'avvolgimento. Quando S1 = 0, T5 scarica C8; quando S1 = 1, il condensatore si carica tramite R8; al raggiungimento della soglia di IC4e, il diodo D9 conduce ed il segnale RESET viene attivato, reinizializzando il sistema ed azzerando S1; l'uscita S1 rimane quindi attiva per un tempo 1,3 x R8 x C8 (circa 5 secondi). Quando ER è attivo, C9 viene caricato tramite T4 (inseguitore che aumenta la corrente di carica istantanea di C9); la porta IC4f fornisce allora un livello 0 che attiva il RESET dopo una costante di tempo prodotta da R12 e C7 e necessaria per garantire la carica di C9; ER cambia poi stato, T4 viene interdetto e C9 si scarica in R9 sempre mantenendo RESET = 1 per una durata 1,1 x R9 x C9 (circa 4 minuti). Il resistore R10 protegge la porta logica, perché C9 rimane caricato anche in caso di mancanza di alimentazione.

Blocco 8 ed alimentazione

Il LED a tre colori D1,D2 (LED verde D1, LED rosso D2, nello stesso conteni-

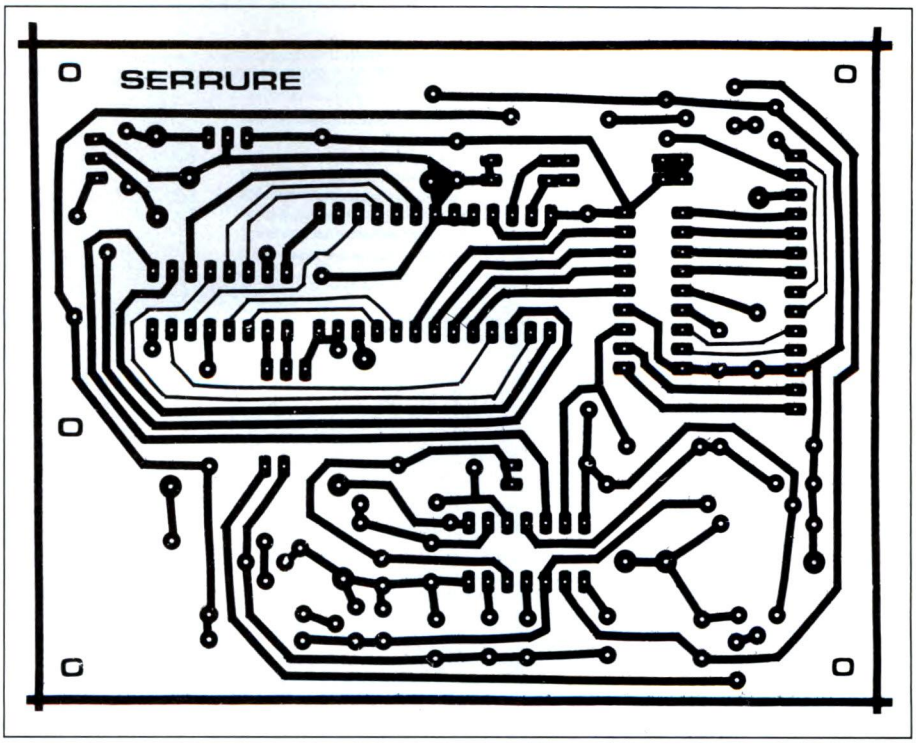
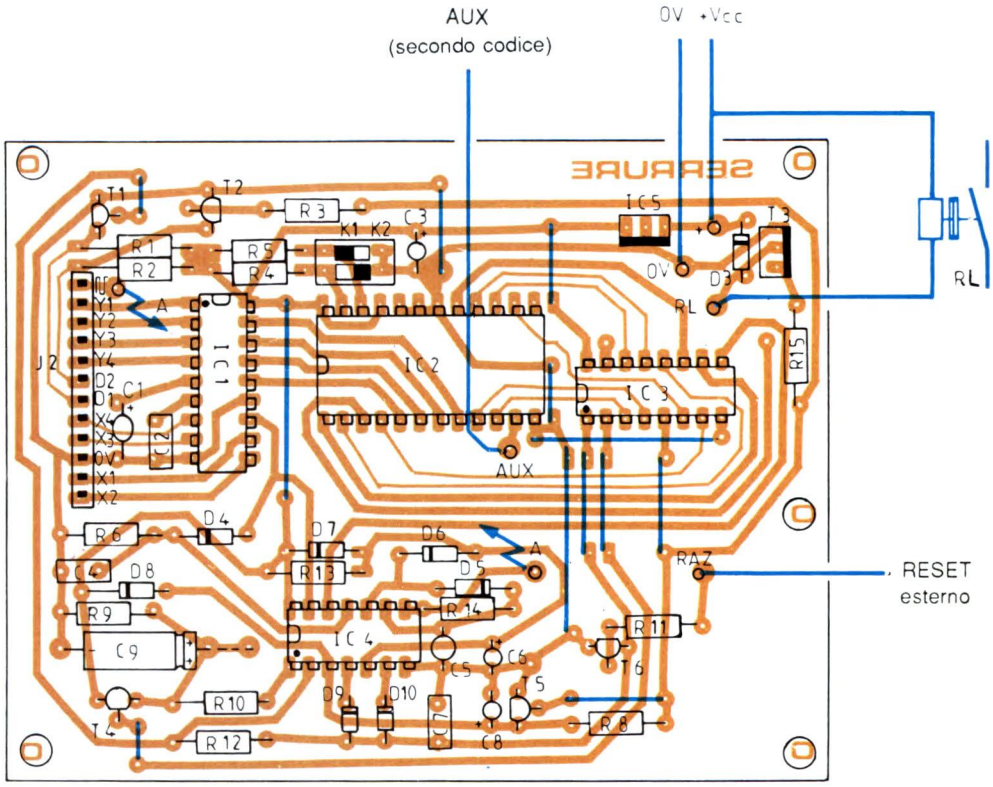


Figura 3. Tracciato delle piste e disposizione dei componenti, in grandezza naturale, del circuito stampato principale.



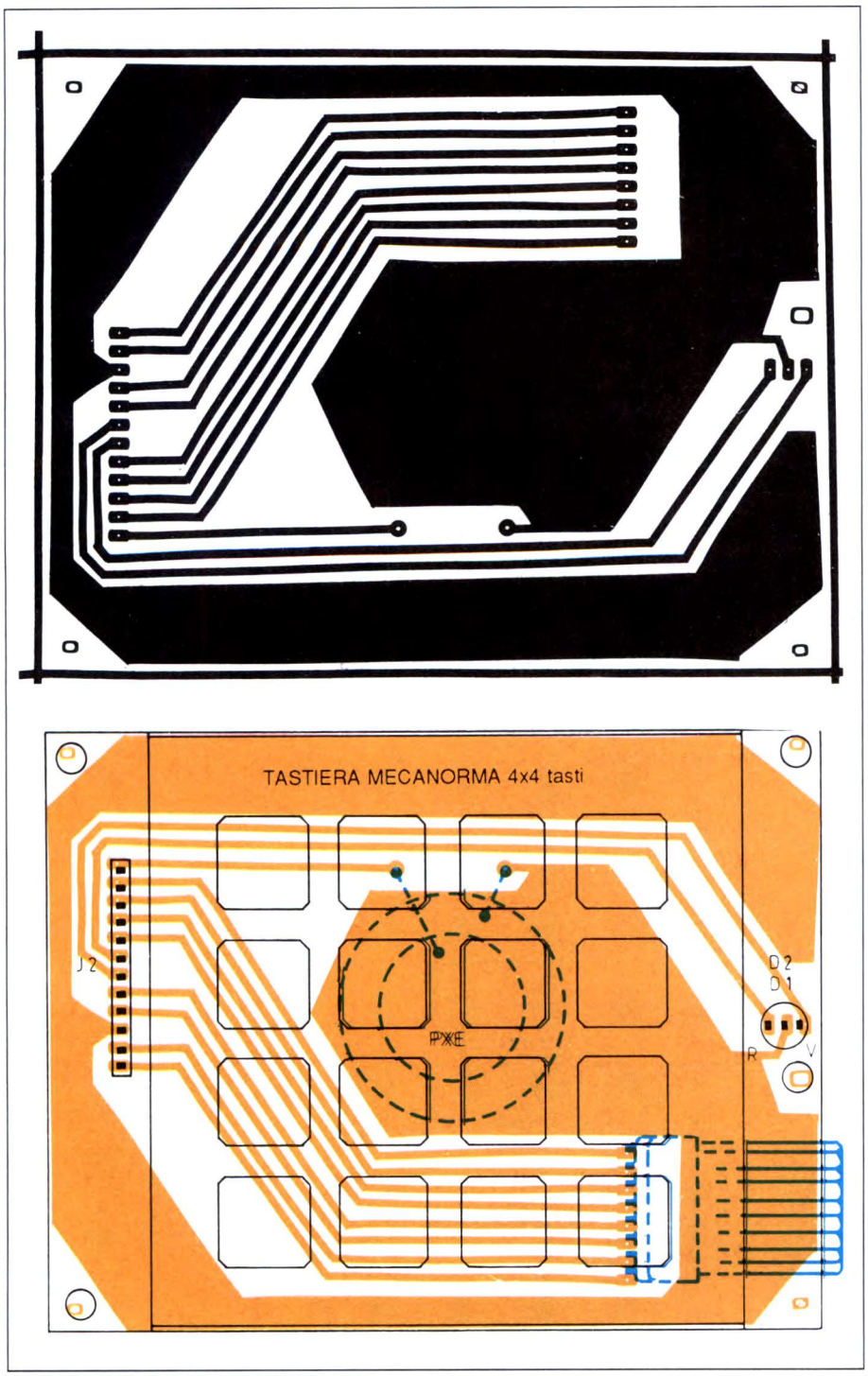


Figura 4. Tracciato delle piste e disposizione dei componenti, in grandezza naturale, del circuito stampato secondario.

tore) è pilotato dal segnale S1 e dal segnale d'uscita della porta IC4f; normalmente D1 e D2 sono accesi tutti e due (polarizzazione attraverso R1,R2) e producono quindi una luce gialla. Quando S1 = 1, T2 è saturato e spegne il LED rosso, quindi D1,D2 emette luce verde; quando l'uscita di IC4f è a livello 1, T1 (montato come inseguitore di tensione) conduce e spegne il LED verde, quindi D1,D2 emette luce rossa. Il regolatore IC5 fornisce i 5 V necessari per alimentare la EPROM, mentre C3 ne garantisce il disaccoppiamento. Il condensatore C è facoltativo e va montato esclusivamente quando l'alimentatore +Vcc si trova lontano dalla scheda. Poiché il consumo è ridotto (100 mA), l'alimentazione Vcc sarà compresa tra 8 e 24 V.

Nota: i tempi e le formule indicati valgono per i valori tipici dati dal costruttore e per il caso di componenti ideali; se in pratica trovate valori troppo diversi da quelli indicati, oppure volete modificarli, ecco su quali componenti dovrete agire:

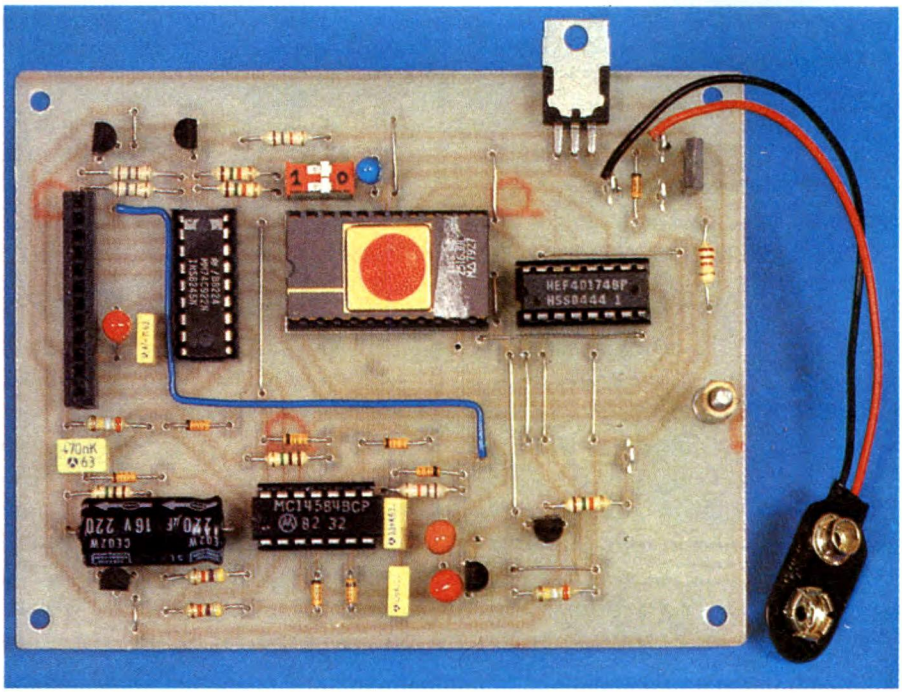
- R6, per la durata minima del segnale acustico
- R14, per la frequenza del segnale acustico
- R13, per il ritardo tra le pressioni dei tasti
- R8, per il tempo di apertura
- R9, per il tempo di interdizione.

Realizzazione pratica

La serratura è suddivisa tra due basette: la prima contiene tutta la parte elettronica; la seconda serve per la tastiera, il LED ed il trasduttore piezoelettrico; questa seconda basetta è facoltativa ma permette di semplificare il cablaggio e rendere più compatto il montaggio.

Basette

Le piste dei circuiti stampati sono illustrate nelle Figure 3 e 4 e potranno essere trasferite mediante uno dei sistemi proposti nella rivista; il più adatto è certo il sistema fotografico. Sono necessarie due lastrine di Vetronite, presensibilizzate o no, da 85 x 110 mm. Dopo aver trasferito il tracciato delle piste, incidere il rame in un bagno di sostanza chimica acida (percloruro di ferro a 40° od altro) e risciacquare abbondantemente. La protezione delle tracce è inu-



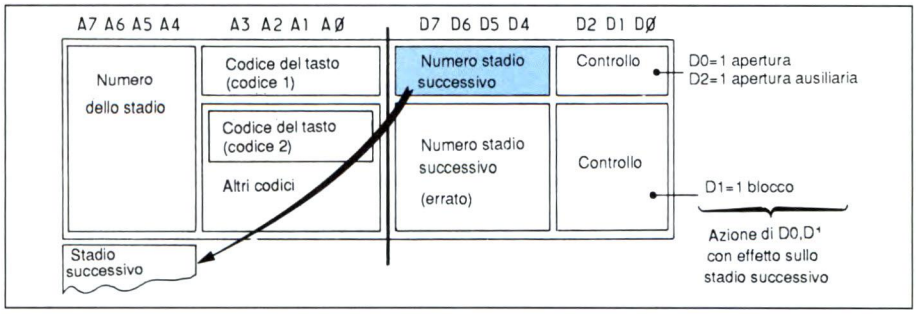
tile con le lastrine presensibilizzate (la resina realizza infatti la protezione e permette le saldature); altrimenti, scegliete di preferenza la saldatura a caldo oppure una vernice speciale. Praticare i fori con una punta da 1 mm, esclusi quelli di fissaggio (3,2 mm) e quelli per gli spinotti a saldare (1,2 mm).

Montaggio dei componenti

Avviene secondo quanto indicato nelle Figure 3 e 4. Cominciamo con il circuito secondario di Figura 4: saldare il connettore J1 dal lato rame (attenzione all'orientamento); saldare J2 dopo aver tagliato i terminali a raso dal lato componenti; saldare poi il LED con il corretto orientamento; saldare ora il trasduttore dal lato rame, con 1 o 2 punti sulla zona ramata centrale, nonché un filo isolato diretto alla piazzola collegata a J2; posizionare con molta attenzione la tastiera autoadesiva e poi farla aderire alla lastrina di Vetronite: il suo collegamento elettrico a J1 è quello mostrato nelle fotografie. Sul circuito principale i componenti sono montati secondo quanto indicato in Figura 3, con le solite regole: prima i 13 ponticelli di filo rigido nudo, poi il ponticello di filo rigido isolato che collega i due punti A; quindi, in successione, gli zoccoli per gli integrati, il connettore J2, i resistori, i condensatori (attenzione alla polarità di quelli al tantalio), i diodi (la polarità è indicata dall'anellino), i transistor (il senso è indicato dall'appiattimento del contenitore); T3 (con la faccia isolata verso D3); il regolatore IC5 (faccia metallizzata verso IC3), gli interruttori K1,K2 e gli spinotti a saldare. Inserire negli zoccoli i circuiti integrati solo al momento del collaudo, rispettando l'orientamento determinato dalla tacca.

Collaudo

Se volete garantire il funzionamento del circuito, rispettate scrupolosamente questa procedura di collaudo; in caso diverso, dovrete affidarvi soltanto alla Legge di Murphy, perché un errore fa presto a verificarsi anche se la costruzione è stata effettuata da un tecnico esperto! Collaudate quindi ognuno degli elementi, uno stadio dopo l'altro, preferibilmente con l'aiuto di un oscilloscopio,



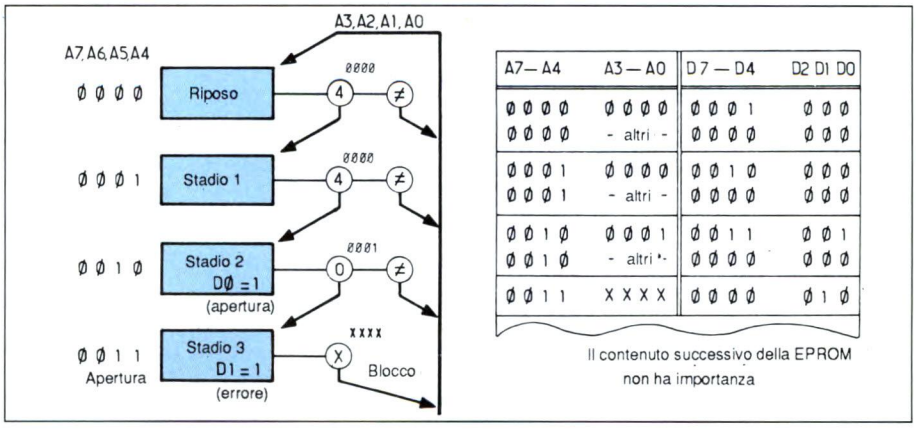
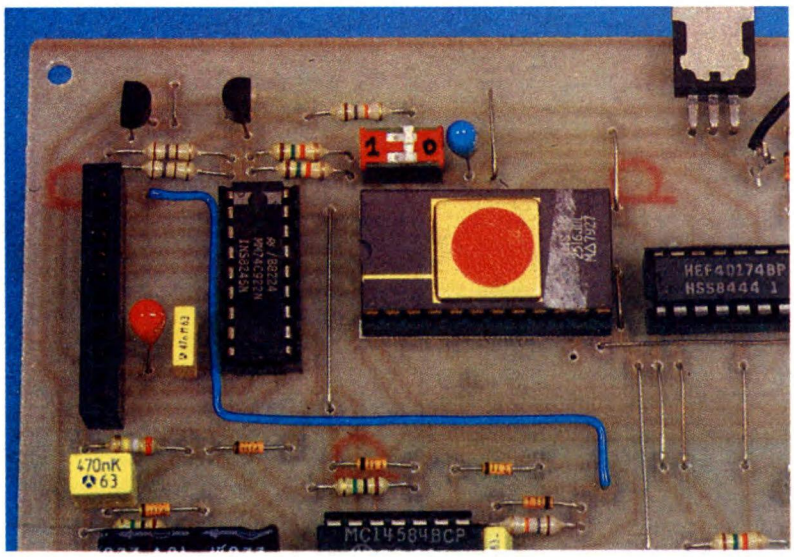


Figure 5 e 6. Principio di codifica della EPROM: semplice esempio.

esaminando eventualmente lo schema, per avere alla fine un funzionamento garantito non appena la EPROM programmata verrà inserita nel suo zoccolo. Useremo il termine *premere* per una rapida toccata su un pulsante e *tener premuto* per una pressione prolungata per tutto il tempo della prova. Alimentare il montaggio con Vcc = 9 V (batteria od alimentatore) verificando la presenza dei +5 V ai piedini di C3, altrimenti controllare C3, IC5 o l'alimentazione. Inserire IC1 nel suo zoccolo e controllare, dopo aver premuto i pulsanti, le variazioni del codice (memorizzato) ai piedini 8, 7, 6, 5 dello zoccolo di IC2, secondo quanto indicato in Figura 7, nonché l'impulso al piedino 13 dello zoccolo di IC4; se le cose non vanno bene, verificare IC1 oppure il cablaggio della tastiera. Inserire IC4 nel suo zoccolo; premere un pulsante, verificare che ci sia un impulso a livello 1 in DAT (catodo di D6) ed un impulso a livello 0 al piedino 9 dello zoccolo di IC3; si dovrà sentire il segnale acustico, altrimenti verificare il PXE e l'oscillatore. Controllare il livello presente al catodo di D10: deve essere "1" quando si preme un tasto e commutare a "0" circa 2,4 secondi dopo (in caso diverso, controllare D7, R13, C6). Montare il relè come indicato e collegare il piedino 5 dello zoccolo di IC3 a +5 V; il relè si deve eccitare (in caso diverso, verificare R15, T3, D3); il LED D1,D2 si deve accendere di luce verde (se così non fosse, controllare D1D2, T2, R2, R3; all'occorrenza, cortocircuitare C9 per scaricarlo); accertarsi che C8 sia carico e che sia presente un livello 0 al catodo di D9. Collegando ora il piedino 5 a 0 V, C8 deve scaricarsi ed il livello al catodo di D9 passare ad 1; ricollegare allora il piedino 5 a +5 V e controllare la commutazione di livello al catodo di D9 dopo circa 5 secondi (altrimenti, verificare R8, C8, D8, T5). Collegando ora il piedino 2 di IC3 a +5 V, il condensatore C9 si carica a circa 4,3 V: deve comparire un livello 0 sul ponticello a lato di T1 e la luce di D1-D2 deve essere rossa; collegare poi il piedino 2 a 0 V e verificare che, circa 4 minuti dopo, il livello sul ponticello vicino a T1 passi a 1 e la luce di D1-D2 diventi gialla (viceversa, verificare T4, R9, C9, R10 per la durata e T1, R1, D1-D2 per la visualizzazione). Collegare successivamente i piedini 2 e 5 dello zoccolo di IC3 a 0 V e scaricare C9; premendo ora un tasto, il segnale RESET (piedino 1 dello zoccolo di IC3) risulta a livello 1; rilasciando il tasto, RESET deve passare a livello 0 dopo circa 2,4 secondi (ritardo tra due pressioni), altrimenti verificare D10. Collegare il piedino 5 a +5 V e premere un tasto: il relè si eccita, D1-D2 è verde; RESET commuta a 0 dopo circa 5 secondi (tempo di apertura); il relè di diseccita e D1-D2 torna giallo (altrimenti, verificare D9). Collegare un istante il piedino 2 a +5 V, mentre il piedino 5 rimane a 0 V, premere un tasto ed osservare che RESET vada a 0 per circa 2 minuti (D1-D2 rosso). Collaudare il cambiamento di livello ai piedini 22 e 23 dello zoccolo di IC2, azionando gli interruttori miniatura K1 e K2, e predisporli per un livello 0. Inserire nel suo zoccolo IC3; collegare il piedino 9 dello zoccolo di IC2 a +5 V; premere un tasto: il relè si eccita (LED verde) dopo circa 5 secondi; collegare il piedino 10 dello zoccolo di IC2 a +5 V e premere un tasto: il LED deve essere rosso per circa 4 minuti (se così non fosse, verificare IC1a ed IC3; una differenza di tempo è normale perché C9 deve caricarsi completamente in questi 4 minuti).



Basette OK

Il gruppo è ora funzionante: per poter utilizzare la serratura manca solo di programmare la EPROM. La tastiera può essere collegata al circuito principale sovrapponendo le due basette mediante il connettore J2 (come si vede nelle foto) ma si può anche lasciarla separata, effettuando il collegamento tramite un cavo ad 11 connettori (è preferibile che l'elettronica non sia accessibile all'utilizzatore!). Il montaggio avviene in uno o due contenitori, a seconda dell'applicazione prevista, tenendo presente che si deve lasciar spazio anche per l'alimentazione. Quest'ultima deve essere protetta, cioè munita di una batteria in tampone contro eventuali interruzioni della rete (la serratura elettrica deve rimanere attiva anche in mancanza di corrente). Sarà facile scegliere un alimentatore, tra i tanti proposti, ricordando che Vcc deve essere compresa tra 8 e 24 Vcc (se Vcc > 15 V, montare un dissipatore termico per IC5).

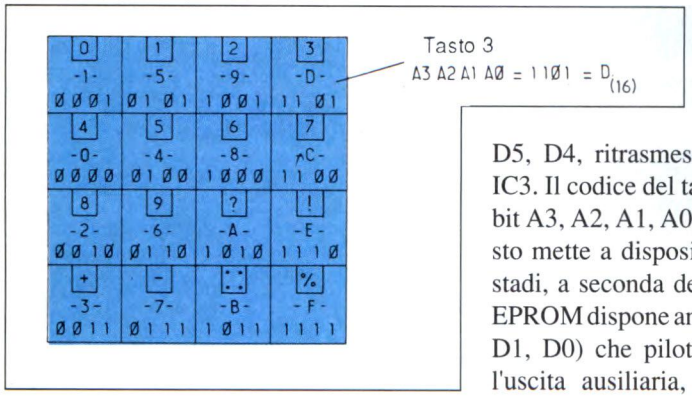


Figura 7. Codifica dei tasti.

Osservazione

E' possibile omettere la temporizzazione di apertura: sostituire D8 con un ponticello ed eliminare i quattro componenti R8, C8, T5, D9. Al momento dell'apertura S1 = 1 e tale rimane fino al successivo impulso di azzeramento, applicato all'ingresso RESET esterno, oppure fino ad un errore di codice (tasto sbagliato).

Programmazione della EPROM

Per programmare la EPROM, è necessario comprendere bene il principio del sequenziatore, riassunto nella Figura 5 e nell'esempio di Figura 6: l'esposizione che segue fa appunto riferimento a queste due figure. Non dimenticate che la EPROM, prima della programmazione, deve essere vergine (basta esporla per 20 minuti ai raggi ultravioletti). Abbiamo già presentato sulla rivista un programmatore manuale, comunque va bene qualsiasi programmatore di EPROM 2716.

Principio

Il sequenziatore funziona a stadi, da quello iniziale (0) ad un massimo di sedici. Il numero dello stadio è codificato in binario su 4 bit. Trattandosi di un sistema sequenziale, sono presenti lo stadio attuale, codificato sui 4 bit A7, A6, A5, A4 della EPROM, e lo stadio successivo, codificato sui 4 bit D7, D6, D5, D4, ritrasmesso alla EPROM da IC3. Il codice del tasto viene fissato sui bit A3, A2, A1, A0 della EPROM: questo mette a disposizione sedici diversi stadi, a seconda del tasto premuto. La EPROM dispone anche di altri 3 bit (D2, D1, D0) che pilotano rispettivamente l'uscita ausiliaria, l'interdizione di 4 minuti e l'uscita S1.

Esempio

Consideriamo la codifica definita in Figura 6; in condizioni di riposo, lo stadio attuale è A7, A6, A5, A4 = 0000 ed il codice A3, A2, A1, A0 è ignoto; premendo un volta il tasto "4" del codice 0000, la EPROM si trova all'indirizzo A7 - A0 = 00000000 e trasmette D7 - D4 = 0001, che IC3 ricopia per fornire lo stadio successivo 0001; per gli altri tasti, lo stadio successivo è 0000 (in base all'esempio). Nello stadio 0001, si procede analogamente, secondo il codice del tasto scelto; di conseguenza, da 0001 si passa a 0010 premendo di nuovo il tasto "4", ma si torna a 0000 con gli altri tasti. Si passa poi da 0010 a 0011 premendo il tasto "0" del codice 0001, ma si torna a 0000 con gli altri tasti. Premendo ancora un tasto qualsiasi, si torna a 0000. Abbiamo così definito il principio del funzionamento sequenziale, come pure il contenuto della EPROM ed il procedimento di codifica di Figura 6.

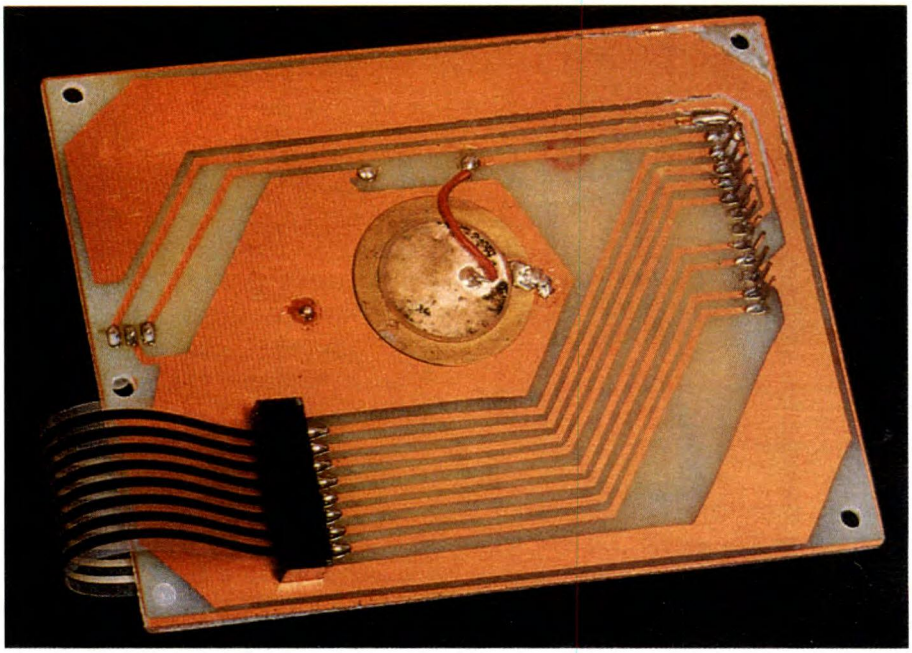
Pilotaggio di ER, S1, S2

Esaminiamo ora il pilotaggio dei segnali d'uscita S1, S2 e del segnale di blocco ER, trattandoli separatamente. Per evitare i rischi di interferenze casuali (sicurezza) S1 ed ER sono memorizzati: vengono definiti ad un determinato stadio ma avranno effetto solo allo stadio successivo. Di conseguenza, nel nostro esempio, S1 viene definito attivo allo stadio 2 (0010) ma l'uscita diventa praticamente attiva soltanto allo stadio 3 (0011); analogamente avviene per ER, definito allo stadio 3 ma effettivo unicamente al nuovo passaggio per lo stadio 0. Al momento del reset, o in caso di interdizione, questi segnali vengono azzerati: quindi S1 od ER diventano validi solo nello stadio precedente l'azione. S2, invece (AUX sullo schema, non utilizzato nell'esempio), è un'uscita diretta della EPROM (D2): pertanto, ci possono essere rischi di commutazione intempestiva (eliminati da un semplice circuito RC nello stadio amplificatore opzionale) ma deve trovarsi al livello dello stadio in corso; il segnale RESET non influenza questa uscita, che offre quindi altre possibilità, a scelta dell'utilizzatore. Torniamo al nostro esempio: impostando 440, l'uscita è attiva ma se impostate una quarta cifra, la serratura viene bloccata; non c'è bloccaggio per un codice sbagliato. E' sufficiente programmare la EPROM come indicato in Figura 6 (lo stato del bit D3 può essere qualsiasi, per cui lo definiamo semplicemente a 0). Negli indirizzi consecutivi, da 000 a 03F, vanno scritti i 64 byte esadecimali: 10, 00 (ripetuto quindici volte; 20, 00 (ripetuto quindici volte); 00 31 00 (ripetuto quattordici volte); 02 (sedici volte); gli altri 192 (da 040 a 0FF) vengono lasciati a FF (non programmati). Attenzione, questo codice 440 è valido solo nella condizione K1 = K2 = 0. In base alla posizione di questi interruttori, programmando la giusta sezione della EPROM si possono ottenere quattro codici diversi: da 000 a 0FF, zona codice 1; da 100 a 1FF, zona codice 2; da 200 a 2FF, zona codice 3; da 300 a 3FF, zona codice 4; sarebbe stato anche possibile utilizzare A10 ed ottenere così otto codici diversi.

Conclusione

Dopo aver assimilato il principio generale, potrete sperimentare codifiche personali, per pilotare una sola od en-

trambe le uscite. L'esempio costituisce una prova funzionale della serratura; preferite perciò una soluzione più complicata che effettui il bloccaggio già dal secondo stadio, in caso di codice errato, ma senza tornare necessariamente allo stadio 0; potete così già modificare l'esempio e passare, in caso di errore negli stadi 0 ed 1, ad uno stadio 5 (0101) eccetera. La Figura 5 fornisce nello stesso modo le indicazioni per due codici; ricordate comunque che il numero totale di stadi non può superare il massimo di sedici. Qualora se ne presentasse l'occasione, forniremo prossimamente nelle rivista un altro esempio, più complesso. Proteggere infine la EPROM contro la cancellazione dei dati mascherando la "finestra" con un nastrino autoadesivo.



Codifica della tastiera

La Figura 7 definisce il codice dei tasti in base alla loro posizione, guardando la tastiera con il LED verso l'alto; nelle caselle ombreggiate appare l'iscrizione da noi scelta e riportata sulla tastiera Mecanorma con lettere trasferibili; questa scelta permette di annotare un codice su un taccuino senza renderlo interpretabile da qualche malintenzionato (per esempio, il codice a cinque caratteri: 12-5%). Sotto, appare il valore esadecimale del codice, che facilita la programmazione della EPROM, come pure il valore binario; per esempio, il tasto '+' ha il codice '3' in esadecimale e 0011 in binario. La tastiera utilizzata è un modello a sfioramento Mecanorma, ma ognuno potrà realizzare una tastiera personale con sedici tasti oppure utilizzare una tastiera di tipo telefonico.

Utilizzazione

Dato che ci sono due codici, il primo vale per la funzione principale considerato, il secondo per un'eventuale funzione secondaria. E' così possibile scegliere un codice a tre cifre per aprire la porta d'ingresso ed un codice a sei cifre per pilotare l'allarme. Altre possibilità, comandare una porta elettrica e l'illuminazione del giardino, un antifurto per auto, e così via: troverete comunque voi stessi molte altre applicazioni.
Attenzione, i ladri riconoscono i tasti più spesso usati: ricordatevi pertanto di pulire spesso la tastiera oppure di cambiare il codice. Si potrebbe addirittura predisporre un sistema temporizzato che modifichi il codice (agendo su A8 o A9 mentre K1 e K2 sono aperti) oppure che blocchi la serratura a seconda dell'ora (effettuando un RESET esterno). Il vostro sistema d'allarme potrebbe sempre intervenire sul RESET esterno per bloccare la serratura, ma questo non è possibile quando la medesima viene usata per bloccare l'allarme!

© Electronique Pratique n°151

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W	
R1-2	resistori da 180 Ω
R3-14	resistori da 18 kΩ
R4-5-11	resistori da 15 kΩ
R6-8	resistori da 390 kΩ
R7	non c'è
R9-13	resistori da 1 MΩ
R10-12	resistori da 47 kΩ
R15	resistore da 22 kΩ
C	cond. da 220 nF, 63 V, multistrato
C1-8	cond. da 10 µF, 10 V, tantalio
C2	cond. da 47 nF, 63 V, multistrato
C3	cond. da 15 µF, 10 V, tantalio
C4	cond. da 0,47 µF, 63 V, multistrato
C5	cond. da 33 nF, 63 V, multistrato
C6	cond. da 2,2 µF, 10 V, tantalio
C7	cond. da 10 nF, 100 V, multistrato
C9	cond. da 220 µF, 16 V, assiale
T1	transistor BC 251A
T2-6	ransistor BC 237A
T3	transistor BD 681
T4	transistor BC 548C
T5	transistor BC 215A
IC1	74C922, codificatore per tastiera
IC2	EPROM 2716 da 2 Kbyte
IC3	74HC174, flip flop sestuplo (sostituibile con 40174)
IC4	MC14584, 40106 invertitore sestuplo a 'trigger'
IC5	stabilizzatore 78M05 (oppure 7805)
D1-D2	LED a tre colori da 5 mm
D3	diodo 1N4007 (in caso di serratura elettrica), 1N4148 (in caso di relè)
D4/10	diodi 1N4148
J1	connettore fornito con la tastiera Mecanorma
J2	connettore a 12 piedini spina/presa, passo 2,54 mm
PXE	trasduttore piezoelettrico
1	tastiera Mecanorma a 16 tasti collegati a matrice
2	circuiti stampati

LANCIA THEMA STATION WAGON

Con il diffondersi delle station wagon (questa autovettura rappresenta ormai uno status symbol), è venuto a predominare il gusto per le linee classiche e curate della berlina di lusso in aggiunta alle comodità che mette a disposizione un ampio babagliaio. Non esistono problemi d'installazione degli accessori elettronici; si può infatti usufruire dell'ampio spazio presente sotto il comodo sedile oppure di quello del portaoggetti o del capiente bagagliaio.

Montaggio

1 Come accade per molte altre auto, l'autoradio trova posto nella consolle centrale, facilmente accessibile e dotata di uno sportello basculante. E' possibile effettuare sia l'istallazione fissa che quella estraibile. Nel primo caso, potete rischiar di lasciare l'autoradio in loco, lo sportello la nasconderà dalla ciriosità di occhi indiscreti (non fidatevi lo stesso!). Nella consolle centrale troviamo anche il cablaggio dell'alimentazione, quello dell'antenna e i capi degli altoparlanti anteriori e posteriori.

2 Al vano della predisposizione anteriore sinistra si accede rimovendo le due viti in plastica dura con manopolina che fissano la parte superiore del pannello porta-fusibili. Il vano che ospita l'altoparlante permette l'installazione di un elemento da 9x15 mm. Il vano per la predisposizione anteriore destra è raggiungibile svitando quattro viti.

3 La predisposizione posteriore è ricavata sui pannelli laterali ed anche qui si possono montare altoparlanti da 9x15 mm.

4 L'antenna va scelta del tipo da tetto flessibile.

AUSTIN MONTEGO

Il centro di installazione GN, specializzato in impianti hi-fi in auto, suggerisce l'installazione ideale su Austin Montego. Grazie all'abbondanza di spazio dedicata alle predisposizioni sia anteriore che posteriore, anche chi fosse alle prime armi, può autoeseguire l'impianto. Alla facile accessibilità delle predisposizioni si aggiunge anche la presenza del cablaggio con fili di diverso colore, muniti di spinotti Faston isolati per rendere più sicuri i vari collegamenti.

Montaggio

1 La predisposizione di serie per quanto riguarda l'autoradio è posta nella zona centrale della console, poco sotto ai bocchettoni della presa d'aria. Il vano è celato dal caratteristico sportellino ad incastro ed ha una forte inclinazione rispetto al piano orizzontale. In questo vano fanno capo i cavi provenienti dagli altoparlanti, dall'antenna ed il cavo di alimentazione.

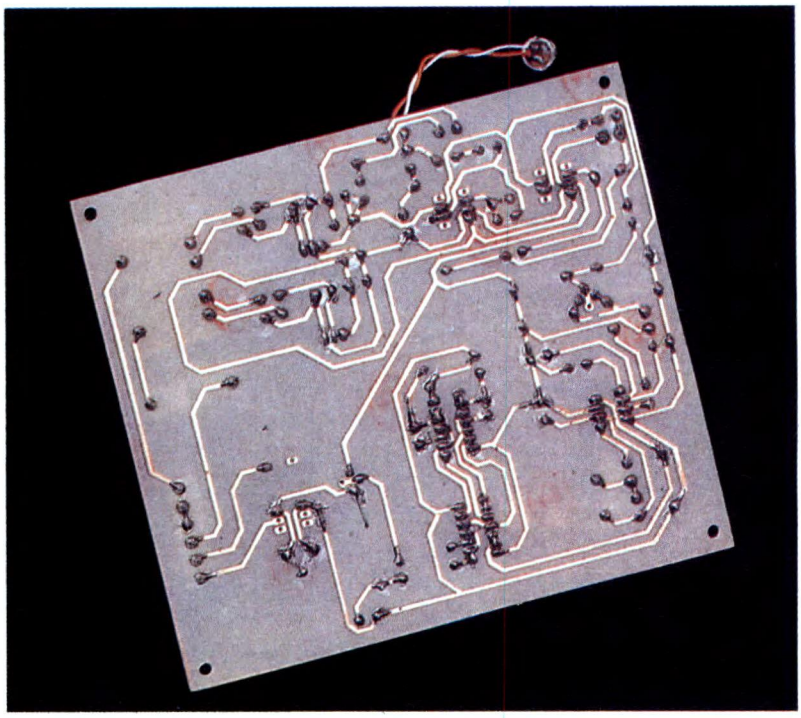
2 La predisposizione anteriore è presente nella parte inferiore delle portiere inglobata nelle tasche porta-documenti, inclinate verso i passeggeri. In questo vano possono essere montati altoparlanti da 10 cm di diametro e 4,5 cm di profondità.

3 La predisposizione posteriore, nella versione Berlina, è ricavata all'interno della cappelliera totalmente moquettata. Il vano dove vanno istallati gli altoparlanti da 10 cm di diametro è protetto da una efficace mascherina in plastica dura.

4 L'antenna a stilo è fissata nella parte anteriore del tettuccio in corrispondenza al montante destro. Il cavo-antenna termina nel vano autoradio con jack standard.

COMANDO VOCALE SELETTIVO

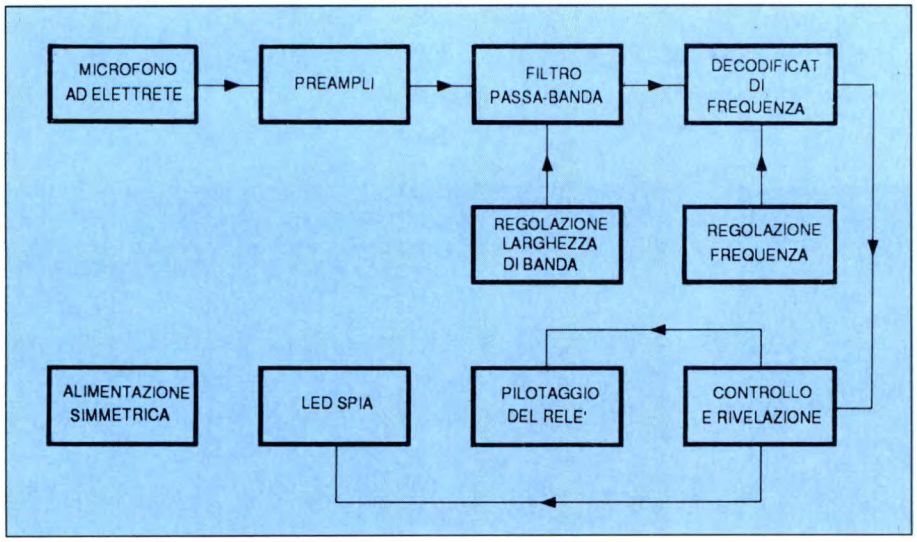
Nel momento in cui capta una frequenza molto precisa e predeterminata (una parola, un fischio, una nota musicale, il suono di un fischietto), questo circuito vi permetterà di azionare un qualsiasi dispositivo. Troverete comunque facilmente qualche applicazione più precisa che sfrutti al meglio questo tipo di controllo molto futuribile.



Funzionamento del circuito

In questa sede, ci occuperemo di un circuito in grado di azionare un relè o di accendere un semplice diodo LED, quando sia presente al suo stadio d'ingresso una frequenza molto precisa. Come si nota dallo schema a blocchi di Figura 1, non si tratta di un semplice controllo vocale o sonoro, come molti già pubblicati in molte riviste. Il campo audio comprendente le frequenze udibili si colloca generalmente tra 20 Hz e 20 kHz, quantunque l'orecchio umano sia raramente in grado di percepire queste frequenze estreme. Anche la voce ha ovviamente i suoi limiti ma, per ottenere i suoni molto acuti, cioè quelli di frequenza molto elevata, si può ricorrere a qualche strumento musicale. In ambito musicale si determinano diverse ottave, dalla 0 alla 8. A titolo di esempio, i suoni della chitarra classica si estendono dalla corda bassa, il cosiddetto mi *basso*, dell'ottava 2 (frequenza 82,4 Hz), all'altro

Figura 1. Schema a blocchi del circuito di controllo.



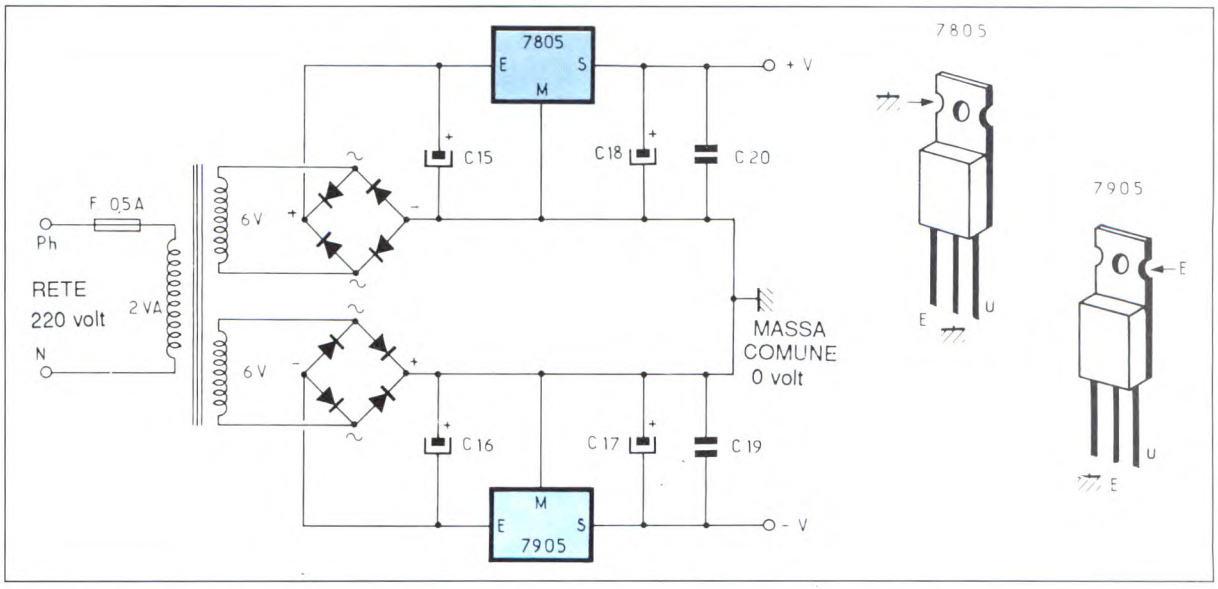


Figura 2. Schema elettrico dell'alimentatore simmetrico. Il circuito ricorre ad un trasformatore a doppio secondario, a due ponti raddrizzatori e ad altrettanti regolatori.

mi, il *cantino*, dell'ottava 4 (frequenza 329,2 Hz). Queste precisioni sono importanti, perché il nostro modulo potrà essere azionato da una sola frequenza di vostra scelta, proveniente da qualsiasi strumento musicale, oppure da un fischio o da una nota cantata. Non siamo ancora in grado di riconoscere una parola od una frase, dunque rimandiamo ad

DA JACKSON

IL PRIMO LABORATORIO D'ELETTRONICA A SCHEDE MOBILI PER TRASFORMARSI IN TECNICI ESPERTI

Andreas Frerichs
IO RIPARO
Per chi vuole riparare per passione o per necessità.Io Riparo offre schede mobili per tenere sotto controllo ogni fase della riparazione, flow-chart per individuare immediatamente la sezione guasta, i consigli degli esperti per andare a colpo sicuro, le note tecniche sugli strumenti di misura e di test da usare.
256 schede mobili
Cod.BE1056 L.75.000

Andreas Frerichs
IO RIPARO PIÙ
Per il riparatore che vuole rimanere al passo con il know-how degli esperti. Più avanzata, più moderna, più completa: la corretta conoscenza di un dispositivo e dei suoi componenti, unitamente al loro miglior utilizzo e alle caratteristiche di funzionamento sono elementi improrogabili per trasformarsi in riparatori esperti.
240 schede mobili
Cod.BE1057 L.75.000

FLOW - CHART
MASTER SU ACETATO

CON I CONSIGLI DEGLI ESPERTI PER ANDARE A COLPO SICURO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Nelle migliori librerie

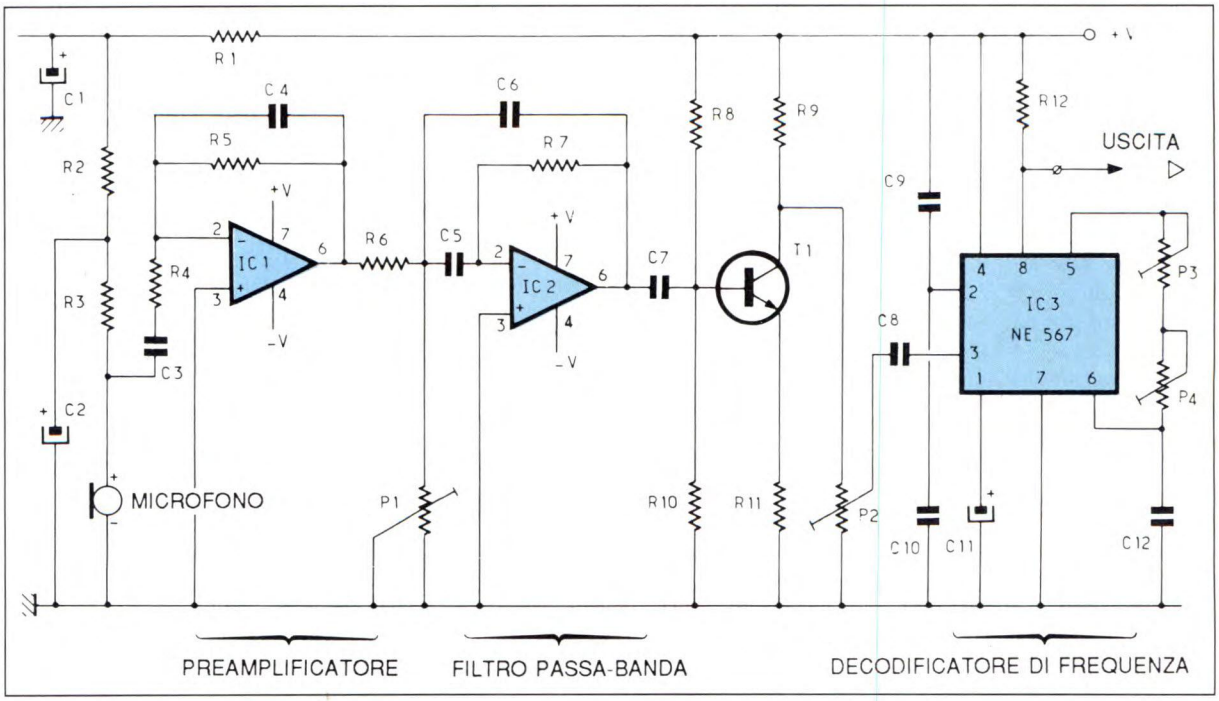


Figura 3. La discriminazione della tonalità viene affidata al classico NE 567.

una prossima volta l'*Apriti Sesamo* di Alì Baba. Il principio del circuito consiste nel captare il segnale, anche se debole, e nel metterlo in forma, cioè nell'amplificarlo e soprattutto nel filtrarlo in modo da conservare la sola frequenza fondamentale e non le varie armoniche, che farebbero reagire allo stesso modo il circuito rivelatore. Per rendere il circuito ancora più affidabile abbiamo utilizzato un filtro passa-banda molto selettivo. La frequenza di base verrà regolata molto finemente: pensate che con questo circuito, se è stato tarato bene, è possibile distinguere una nota di chitarra dalla precedente o dalla successiva. Viene subito da pensare alla possibilità di costruire un *diapason* in grado di riconoscere le sei note della chitarra e di segnalare l'accordatura ottimale delle sei corde, selezionate mediante un semplice commutatore. La precisione potrà essere di una decina di Hz, od anche meno, se darete prova di molta pazienza ed attenzione durante la taratura. Lo stadio di ingresso di questo circuito comprende un microfono ed il suo circuito di adattamento, ma si potrà introdurre direttamente nel dispositivo anche un segnale elettronico. Il decodificatore

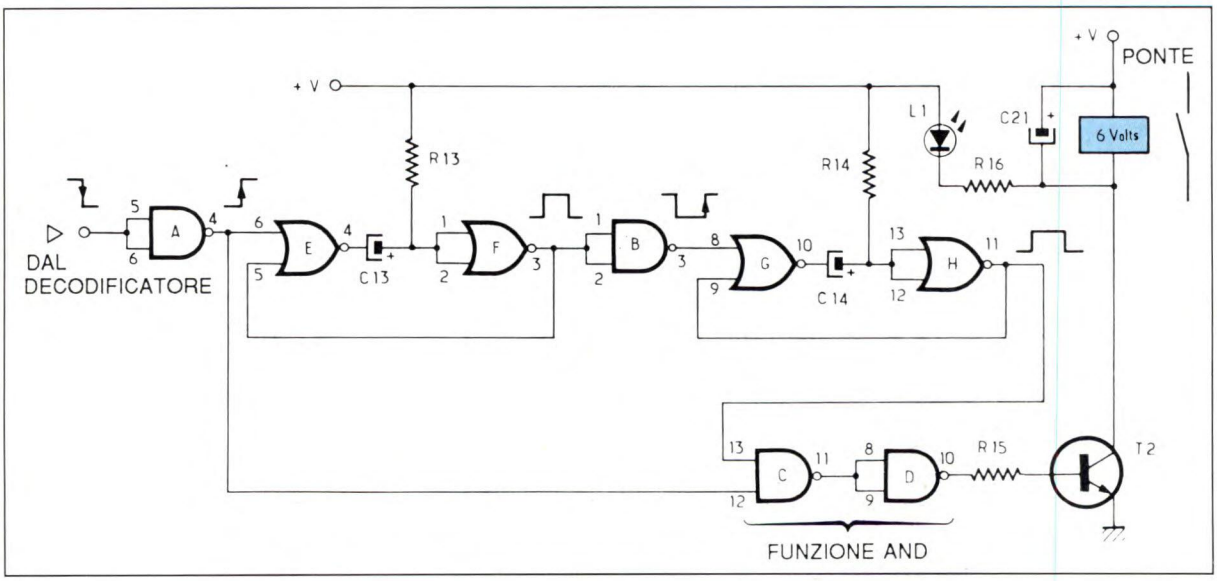


Figura 4. Circuito logico per il pilotaggio di un relè da 6 V.

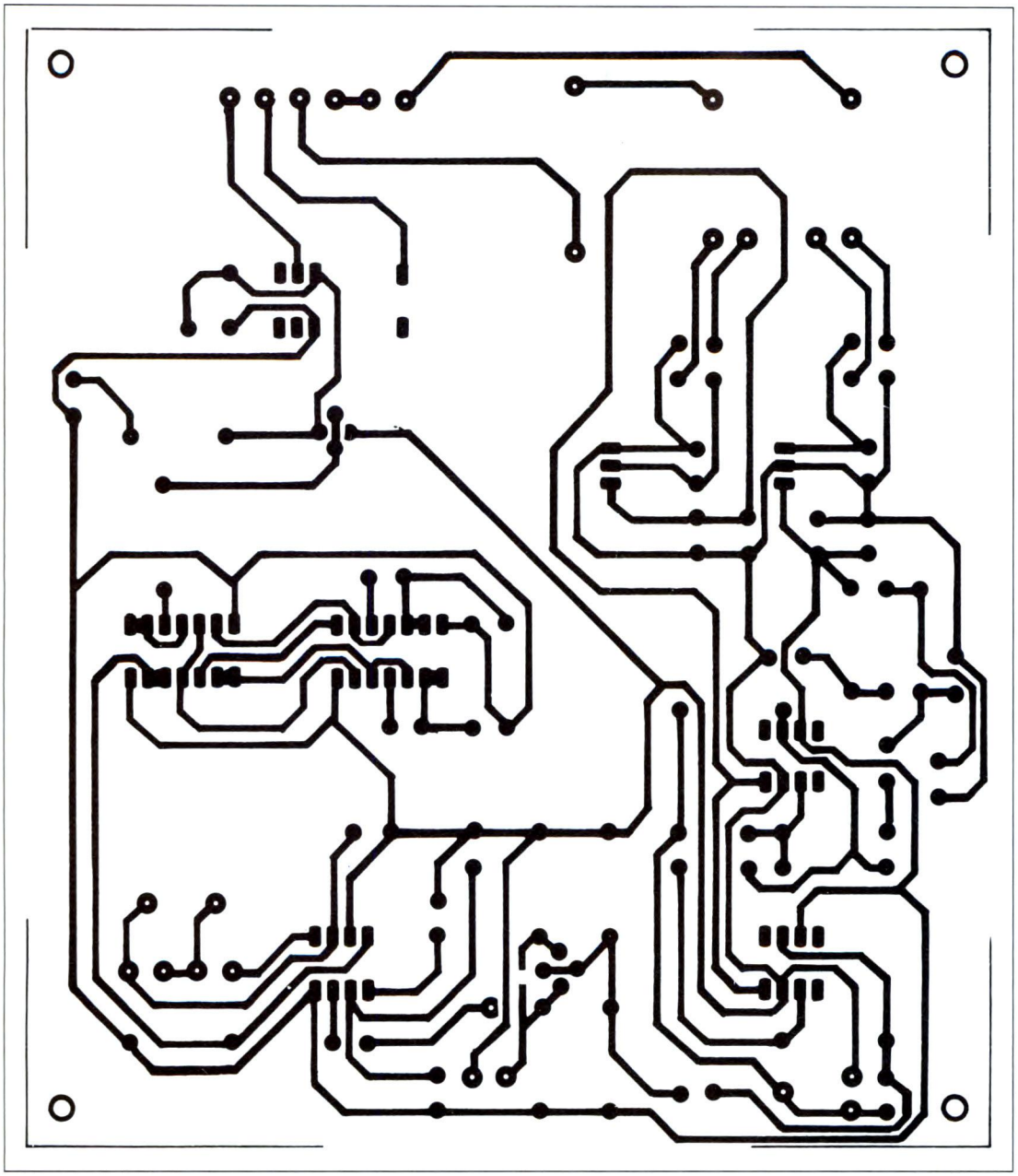


Figura 5. Tracciato delle piste del circuito stampato del comando sonoro visto dal lato rame in scala 1:1.

di frequenza, non può che essere un circuito ad aggangio di fase (PLL), infatti è il chip ad 8 piedini LM567 oppure NE567: è economico, abbastanza affidabile e la sua uscita può pilotare direttamente un piccolo relè. Per aumentare le possibilità, abbiamo previsto un altro piccolo circuito logico, che reagisce soltanto quando al suo ingresso è presente un segnale corretto per un tempo sufficientemente lungo; questa precauzione evita le attivazioni casuali od involontarie. Si potrà costruire una vera serratura in grado di rivelare, per esempio, tre note successive, differenti e perfettamente calibrate.

Analisi dello schema elettrico

L'alimentazione del circuito è affidata alla rete. E' necessaria una tensione simmetrica, fra + 5 V e - 5 V, richiesta dall'uso di due amplificatori operazionali che risultano più efficaci in queste condizioni. Lo schema elettrico dell'alimentatore è illustrato in Figura 2: ci sono due ponti rettificatori, seguiti da un primo condensatore di filtraggio della tensione rettificata ad onda intera. Il regolatore integrato in contenitore TO-220 provvede a tutto il resto: nel nostro caso, il modello 7805 fornisce una tensione positiva di circa 5 V. I due condensatori C18 e C20 realizzano il filtraggio delle tensione in uscita. La situazione è analoga per la tensione negativa: la sola differenza è l'uso di un regolatore negativo, del tipo 7905; la sua piedinatura è leggermente differente, ma dopo tutto abbastanza logica, se si considera che il suo ingresso è il polo negativo del ponte rettificatore. Per il momento abbiamo un'alimentazione doppia: per renderla simmetrica basta riunire la massa del 7805 con la tensione positiva del regolatore negativo. A questo punto è disponibile una tensione di 10 V, fra i due estremi + V e - V, mentre la massa comune dell'alimentatore è il riferimento a 0 V. La Figura 3 fornisce lo schema elettrico dettagliato del rivelatore. A sinistra c'è lo stadio d'ingresso, con il microfono ad elettrete ed i componenti di polarizzazione associati; il disaccoppiamento di questo stadio viene effettuato mediante

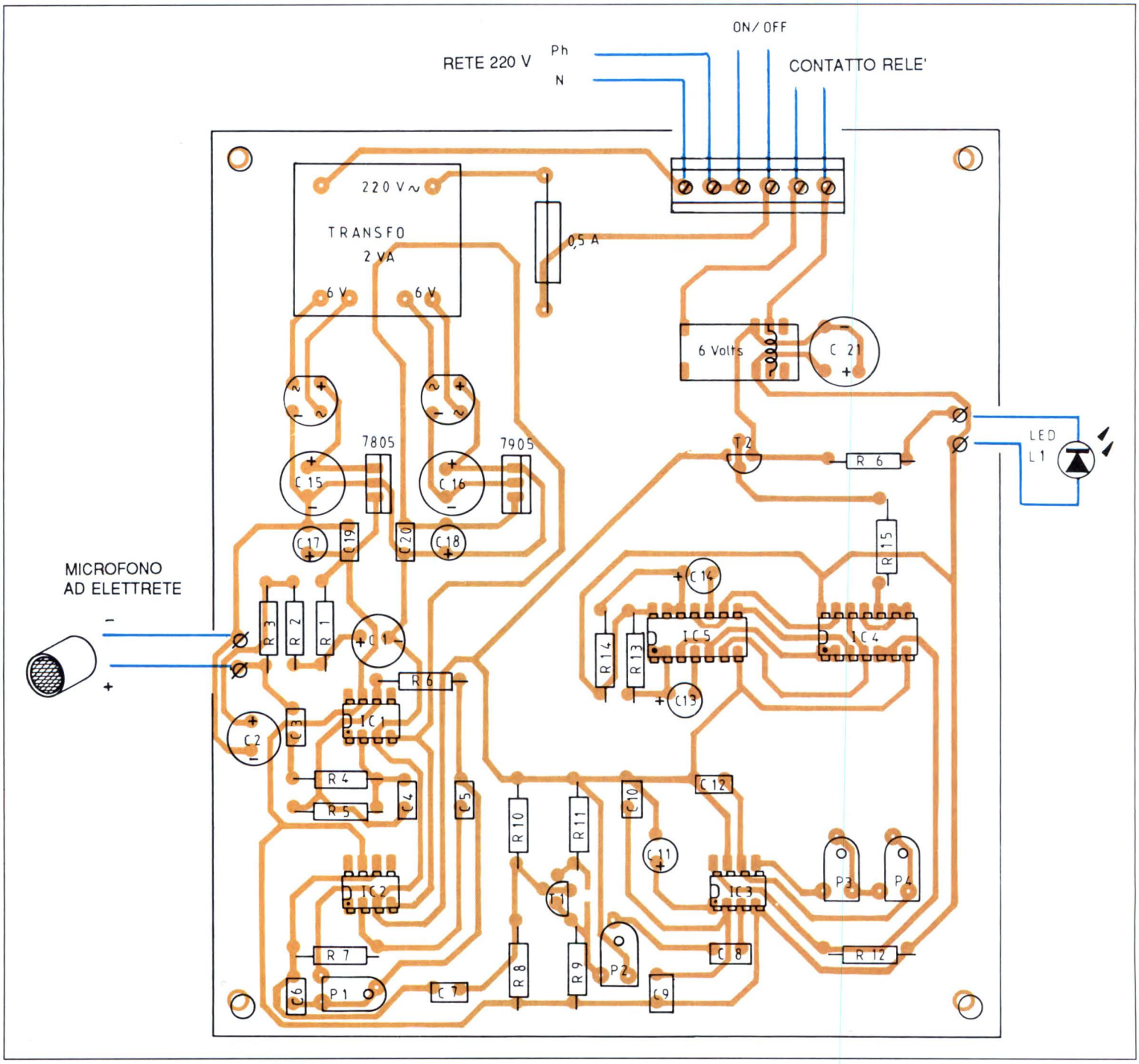


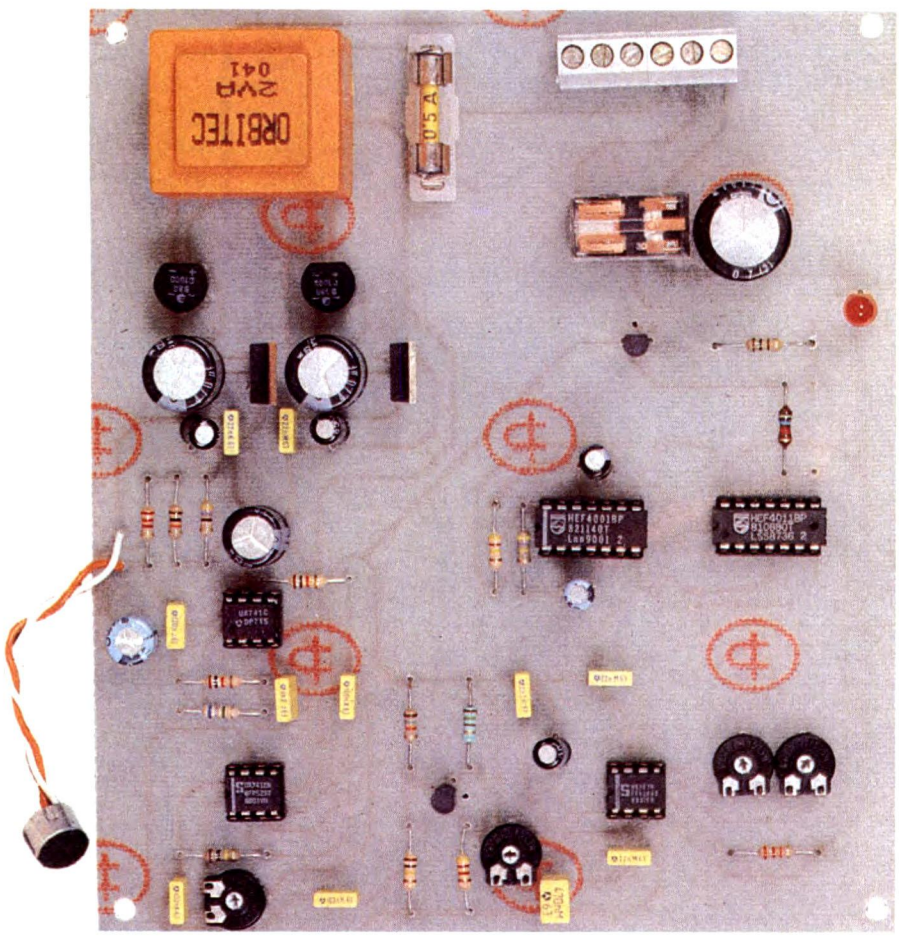
Figura 6. Disposizione dei componenti.

il resistore R1 ed il condensatore C1. Il circuito integrato IC1, un classico amplificatore operazionale 741, provvede ad una prima, vigorosa amplificazione del debole segnale captato. Il guadagno di questo stadio è pari al rapporto fra R5 ed R4 (nel prototipo, circa 680). Segue un filtro passa-banda basato sul circuito integrato IC2, la cui larghezza di banda molto stretta garantisce l'eliminazione delle armoniche indesiderabili. Mantenendo fissi i valori dei componenti R6,R7 e C5,C6 si può regolare la frequenza di risonanza con il trimmer P1. Tale regolazione deve essere effettuata per una frequenza molto particolare pertanto, volendo rivelare molte frequenze diverse in successione, sarà necessario includere un numero di trim-

mer pari al numero di frequenze richieste. In questo caso risulterà molto utile un commutatore a molte posizioni. Per aiutarvi a modificare questo stadio molto particolare, ecco alcuni elementi di calcolo:
frequenza centrale del filtro (condensatore C5 = C6)

$$f=1/2\,\pi\,C5 \times \frac{R_6+P_1}{R_6 x R_7 x P_1}$$

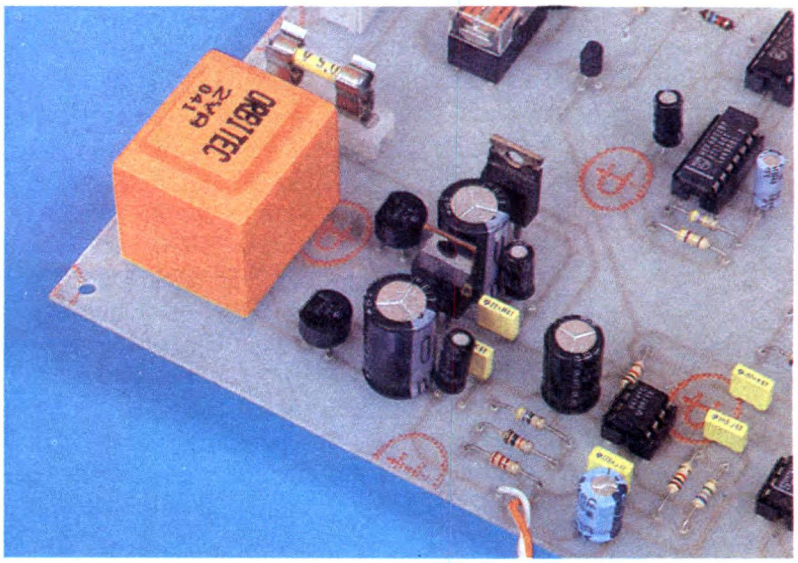
Quando il trimmer P1 si trova a metà corsa, il prototipo è regolato sul Mi alto della chitarra: circa 350 Hz. Ovviamente, un oscilloscopio rende più facile la taratura, perché permette di constatare direttamente per quale valore di P1 l'ampiezza risulta massima. Il segnale viene quindi trasmesso attraverso C7 ad uno stadio di adattamento basato sul transistor T1. Sul collettore di quest'ultimo vengono prelevate le frequenze da decodificare, dosando convenientemente il loro livello con il trimmer P2, che funziona qui come regolatore di volume. L'integrato decodificatore IC3 riceve infine la frequenza da verificare al suo piedino d'ingresso 3. La regolazione precisa della frequenza pilota potrà avvenire con i trimmer P3 e P4, associati al condensatore C12. L'uscita 8 si trova normalmente a livello alto; passa a livello basso quando la frequenza all'ingresso viene riconosciuta come valida. Al posto del resistore R12 potranno essere collegati un diodo LED od un relè; se viene collegato un LED, è opportuno prevedere una resistenza di limitazione. Il condensatore C9 garantisce il buon funzionamento del circuito a fronte delle fluttuazioni della tensione di alimentazione prelevata tra i piedini 4 e 7. Il circuito decodificatore IC3 è talvolta sensibile alle armoniche, ma rimane molto efficace se il segnale d'ingresso non è troppo elevato (sono ideali circa 100 mV al piedino 3).
Questo è tutto; non resta che adattare il circuito ad un particolare progetto. La Figura 4 propone comunque un piccolo complemento molto utile. Si tratta di un trattamento logico dell'informazione fornita dal decodificatore IC3. Dopo l'inversione effettuata dalla porta A, il segnale positivo attiva un primo monostabile, il cui segnale, invertito dalla porta B, pilota a sua volta un secondo monostabile. Il segnale risultante viene infine applicato al piedino 13 di una funzione AND formata dalle rimanenti porte disponibili, C e D. Solo se a questo istante il segnale è ancora presente all'ingresso, verrà attivata l'uscita verso il relè ed il diodo LED di segnalazione. In questo modo non sarà possibile convalidare un breve segnale ottenuto fortuitamente. Vediamo ora come costruire una vera serratura a frequenze codificate.



Realizzazione pratica

Data la sua natura, in un certo senso sperimentale, non abbiamo previsto di inserire questo circuito in alcun contenitore. Il tracciato delle piste di rame è fornito in Figura 5, in grandezza naturale per garantire una perfetta riproducibilità. Consigliamo di utilizzare il metodo fotografico, ma è possibile anche l'applicazione di piste e piazzole direttamente sulla basetta ramata, purché si disponga della precisione e della pazienza necessarie. Eseguire il montaggio dei vari componenti secondo le indicazioni della Figura 6, possibilmente nell'ordine qui indicato; facciamo notare subito che, una volta tanto, su questa basetta non sono presenti fastidiosi ponticelli di collegamento. Montare per primi gli zoccoli per i circuiti integrati, che sono sempre consigliabili perché evitano di

applicare temperature eccessive agli integrati e soprattutto facilitano un'eventuale manutenzione. Montare poi il trasformatore per montaggio su c.s. e tutti gli altri componenti dell'alimentatore simmetrico, compreso il blocco di 6 morsetti, con passo di 5 mm. Se il trasformatore da montare a circuito stampato, non avesse la stessa piedinatura di quello da noi usato sul prototipo, sarà necessario provvedere alla necessaria modifica delle piste sottostanti. Questa prima fase può essere verificata con un voltmetro, sul quale si dovranno leggere +5 V e -5 V nei vari punti, sempre in riferimento alla massa comune. Se tutto funziona, è il momento di montare tutti i componenti dello schema di Figura 3, che costituiscono il decodificatore di frequenza vero e proprio. Saldando provvisoriamente un LED all'uscita 8 di IC3 diventeranno molto più facili la messa a punto e la taratura precisa dei vari trimmer. Sarà utile, ma non indispensabile, utilizzare un oscilloscopio. Se il vostro talento di cantante è modesto, procuratevi un piccolo diapason per chitarra, oppure un'armonica. Il vantaggio del diapason è quello di fornire note precise, con frequenze note, evitando il ricorso ad un apparecchio di misura. Un semplice e breve calcolo permette poi di ricavare i valori dei componenti, a seconda della frequenza scelta. Scegliete una nota e regolate su di essa tutto il circuito, ricordando che sono indispensabili una banda passante molto stretta, un volume molto piccolo su P2 e soprattutto una taratura in frequenza molto precisa su IC3. Per effettuarla, regolare P4 in posizione intermedia e ricercare la migliore regolazione possibile agendo su P3, altrimenti modificare il valore di C12, infine effettuare la regolazione fine agendo con pazienza su P4.



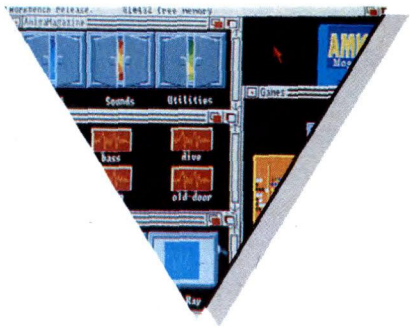
© Electronique Pratique n°153

ELENCO COMPONENTI

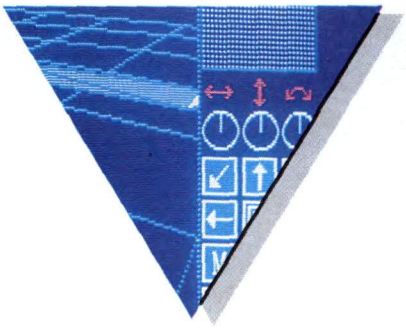
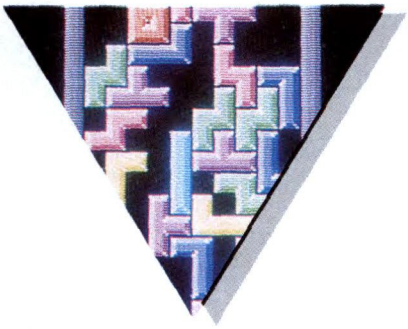
Tutti i resistori sono da 1/4 W	
R1	resistore da 47 Ω
R2-4-6	resistori da 10 kΩ
R3	resistore da 2,2 kΩ
R5	resistore da 6,8 MΩ
R7-8	resistori da 100 kΩ
R9	resistore da 4,7 kΩ
R10	resistore da 15 kΩ
R11	resistore da 150 Ω
R12	resistore da 22 kΩ
R13-14	resistori da 470 kΩ
R15	resistore da 5,6 kΩ
R16	resistore da 100 Ω
C1	cond. elettr. da 220 µF 25 Vl orizzontale
C2	cond. elettr. da 47 µF 25 Vl orizzontale
C3	cond. a film plastico da 220 nF
C4	cond. a film plastico da 1 nF
C5-6-7	cond. da 100 nF, a film plastico
C8-12-19-20	cond. a film plastico da 22 nF
C9	cond. a film plastico da 470 nF
C10	cond. a film plastico da 2,2 nF
C11	cond. elettr. da 2,2 µF, 25 Vl verticale
C13-14	cond. elettr. da 4,7 µF, 25 Vl verticali
C15-16	cond. elettr. da 470 µF, 25 Vl verticali
C17-18	cond. elettr. da 2,2 µF, 15 Vl verticali
C21	cond. elettr. da 1000-2200 µF, 25 Vl verticale
P1	trimmer orizzontale da 4,7 kΩ
P2-3	trimmer orizzontale da 100 kΩ
P4	trimmer orizzontale da 1 kΩ
IC1-2	µA 741 dual-in-line, amplificatore operaz.
IC3	NE 567 dual-in-line, decodificatore di frequenza
IC4	4011
IC5	4001
T1-2	transistor BC 337
L1	diodo LED
2	rettificatori a ponte cilindrici
2	regolatori a 5 V (positivo 7805, negativo 7905)
3	zoccoli ad 8 piedini
2	zoccoli a 14 piedini
1	microfono ad elettrete miniatura
1	relè miniatura, con bobina 6 V
1	trasformatore per c.s. 220 V/2 x 6 V, 2 VA
1	portafusibile con fusibile 5x20 da 0,5 A
-	morsettiera a 6 posti
1	circuito stampato

E' IN EDICOLA AMIGA MAGAZINE

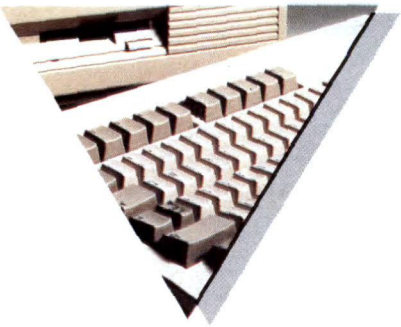
il mensile dedicato agli appassionati utilizzatori di computer Commodore Amiga.



In ogni numero: attualità, novità Hardware e Software, programmazione,

videogiochi e l'inserto "TransAction" per il programmatore



più esigente. In più il ricco floppy disk con numerosi programmi.

CON AMIGA MAGAZINE DI FEBBRAIO
IL PRIMO CAPITOLO DEL VOLUME:
"REFERENCE GUIDE DI AMIGA MAGAZINE"
In collaborazione con GVP*

AMIGA MAGAZINE E' UNA PUBBLICAZIONE

*GVP è distribuito in Italia da: RS S.r.l. - Tel. 051-765299

Lo Strumento del mese...

GENERATORI DI FUNZIONE

Philips Pm 5139/021

Philips 5139/021 è un generatore di funzioni standard e arbitrarie da 0,1 MHz a 20 MHz con 10 forme d'onda standard, livello d'uscita massimo 20 Vpp su 50 Ω, modulazione interna o trigger da 1 MHz a 100 KHz. Le forme d'onda arbitrarie possono essere definite su un PC e scaricate sullo strumento mediante un pacchetto specifico e l'opzionale interfaccia IEEE-488/2. Inoltre, è disponibile un pacchetto per la cattura di una forma d'onda da un DSO. Entrambi questi pacchetti consentono di generare, catturare e modificare i segnali desiderati, trasferendoli velocemente e semplicemente al generatore di funzioni. Inoltre, la forma d'onda catturata da un DSO può essere trasferita direttamente al generatore, senza l'uso di un PC. Infine, si segnalano: risoluzione in frequenza fino a 4-1/2 digit; impostazione dei parametri di modulazione.

Philips T&M - v.le Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI). Tel. 039/3635278; fax 02/3635309.

Rohde & Schwarz Ams

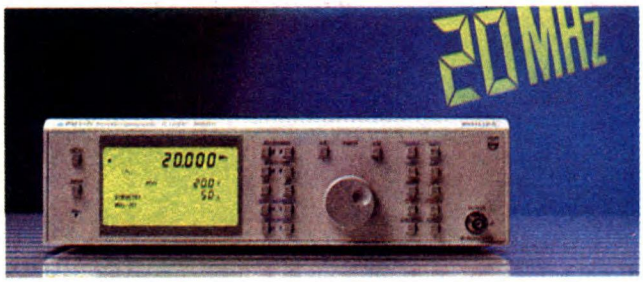
Rohde & Schwarz Ams è un generatore di forme d'onda arbitrarie caratterizzato da forme d'onda e sequenze programmabili dall'utente, sintesi digitale ad alta precisione di forme d'onda sinusoidali e triangolari e notevoli caratteristiche di sweep. La configurazione standard comprende un generatore di clock programmabile, un generatore di trigger con periodo e simmetria impostabili con l'accuratezza del quarzo, un'interfaccia IEC/IEEE bus, RS-232-C e uscite digitali delle forme d'onda. Tra le principali caratteristiche si segnalano: risoluzione 12 bit; memoria di 16 kpunti; clock di 25 MHz; modo sequenza Arb per la generazione di segnali con periodo estremamente lungo; memory card; software applicativo Arb. Lo strumento è disponibile anche nella versione Ads a due canali di sintesi indipendentemente programmabili, caratterizzato dalla semplice sincronizzazione tra canali e dalla precisa impostazione di fase.

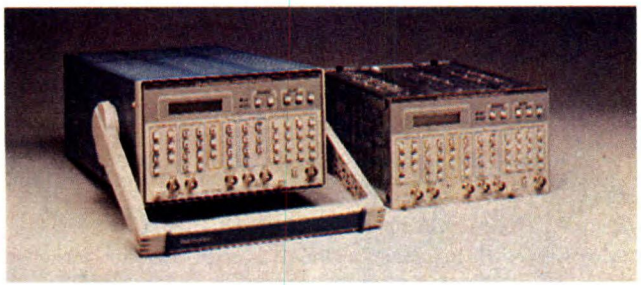
Rohde & Schwarz è rappresentata in Italia da Roje Telecomunicazione via A. Kuliscioff, 33 - 20152 Milano. Tel. 02/48303303; fax 02/48300569.

Tektronix Afg 5501

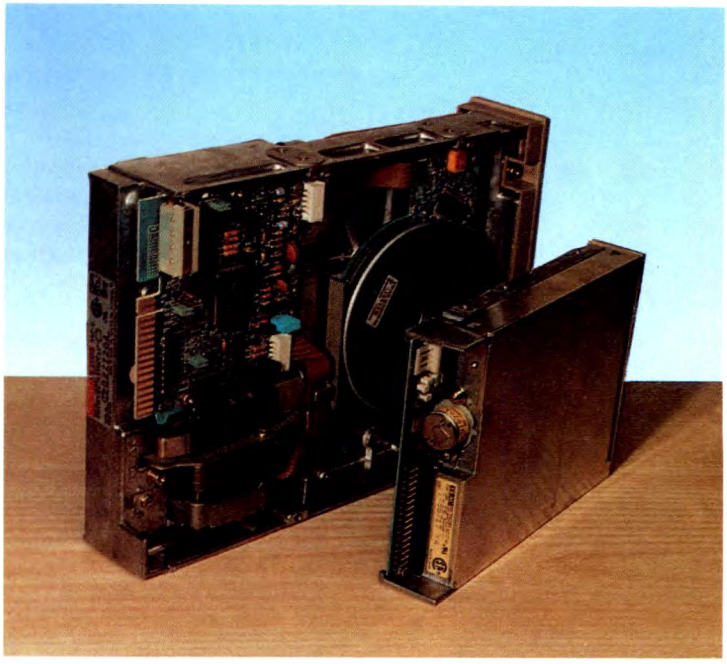
Tektronix Afg 5501 integra tre strumenti in uno in quanto combina un generatore di funzioni analogiche con la generazione di forme d'onda arbitrarie e la capacità di generare un'ampia gamma di forme di sweep. Esso è caratterizzato da una gamma di frequenza per forme d'onda arbitrarie da 1 μHz a 5 MHz e per forme d'onda standard da 0,012 Hz a 12 MHz, con una trolleranza dello 0,2% e dello 0,005% con sintetizzatore opzionale. L'unità comprende due memorie per forme d'onda da 8 kx12 bit per un array di oltre 33 milioni di punti per definire qualsiasi forma d'onda, disegnata, generata matematicamente, trasferita da computer o digitalizzatore. Il generatore di sweep consente di selezionare forme di sweep lineare, logaritmico o arbitrario, con programmazione da pannello frontale o Gpib.

Tektronix via Lampedusa, 13 - 20141 Milano. Tel. 02/84441; fax 02/89500665.



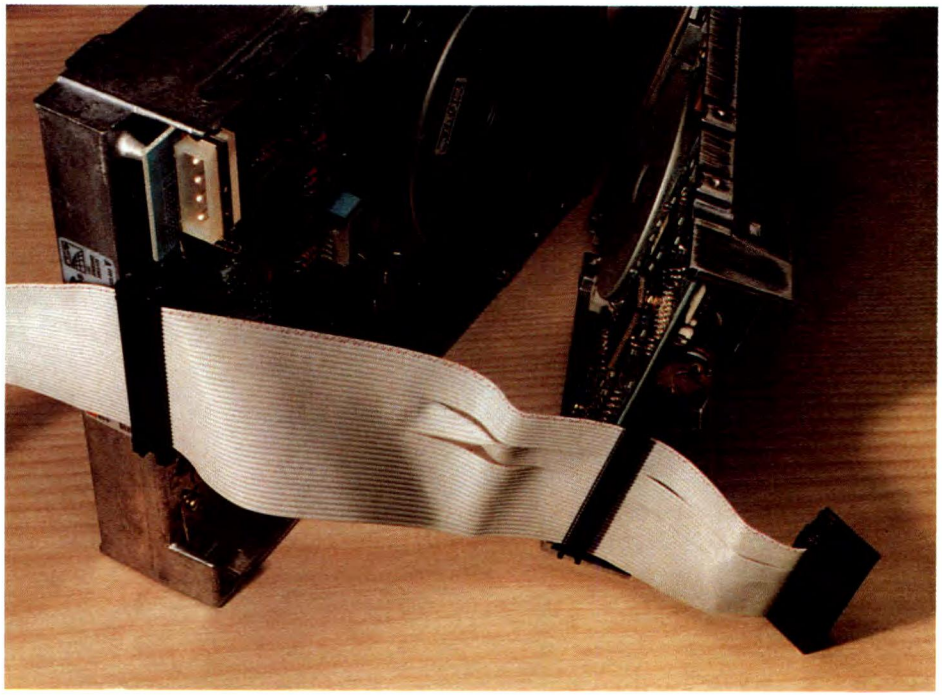


Il software, cioè l'insieme dei programmi eseguibili su computer, delle sequenze-dati di supporto e degli archivi di informazioni ottenuti tramite elaborazione, trova puntuale ma temporanea allocazione nella memoria principale del computer, ossia la RAM, statica o dinamica che sia; si tratta di chip elettronici molto affidabili e veloci, ma anche costosi e relativamente ingombranti, e inoltre impossibilitati a tenere *in eterno* le informazioni disponibili in cella. C'è allora l'esigenza di immagazzinare tutto il patrimonio software in modo permanente, protetto e classificato, per una facile e sicura reperibilità, al momento opportuno, di quanto e *solo quanto* serve al computer. Ovviamente la ricerca deve avvenire nel modo più semplice e veloce possibile. Le memorie di massa rappresentano la soluzione ideale allo scopo: sono supporti a disco o a nastro, di vario formato, capaci di registrare le informazioni tramite *incisione magnetica* oppure *ottica*, e comunque *permanente*. Per i personal computer esistono supporti di capacità media, alta e molto alta, in rapporto alle esigenze di registrazione che vengono a determinarsi non subito, ma via via con l'uso della macchina e col conseguente arricchimento dell'archivio software. Ogni supporto, disco o nastro che sia, necessita sempre di un *drive*, cioè di un apparecchio motorizzato e dotato di testine magnetiche oppure ottiche (raggio laser) capaci di scrivere o leggere il supporto stesso, opportunamente guidate e gestite da circuiti elettronico-meccanici di controllo. Per i dischi si parla di *disk drive*, per i nastri di *unità back-up*, quasi sempre di tipo velocizzato *streamer* (o *stream drive*, a scansione senza pause). Ogni drive viene controllato dalla mother board mediante apposite schede d'interfaccia

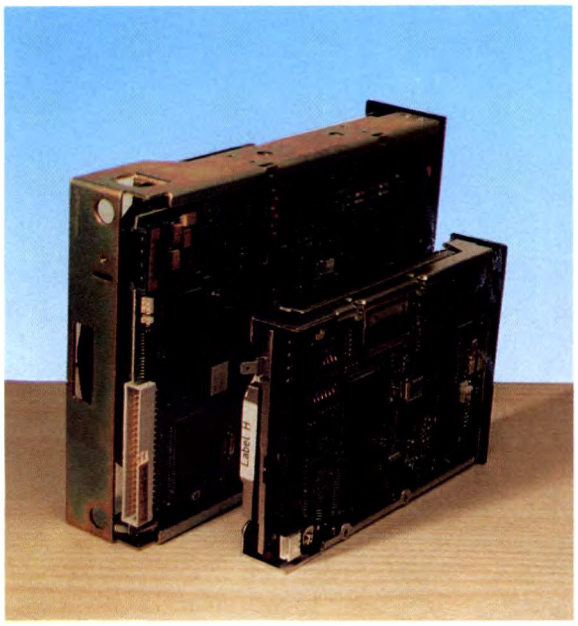


1a.

1 b.



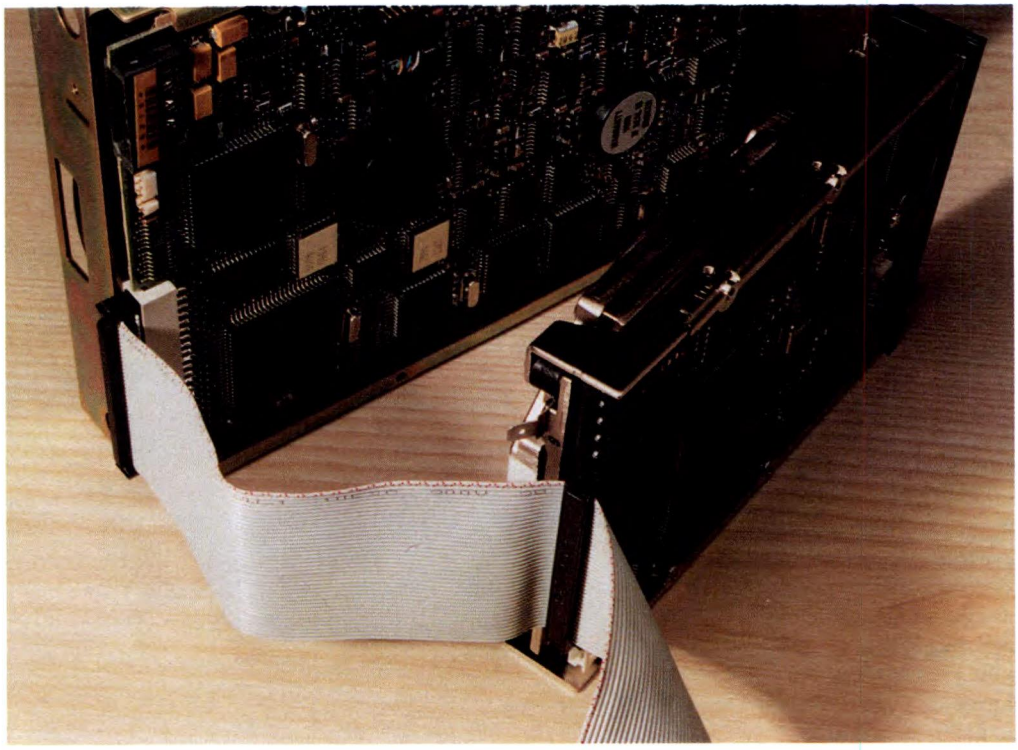
Un drive per dischi floppy da 5,25" risulta molto più voluminoso e pesante di un moderno drive per dischi floppy da 3,5" (1a); entrambi gli apparecchi, predisposti per connettori di diversa grandezza, ma con stesso standard di comunicazione (34 poli), possono tranquillamente condividere un'unica linea (1b).



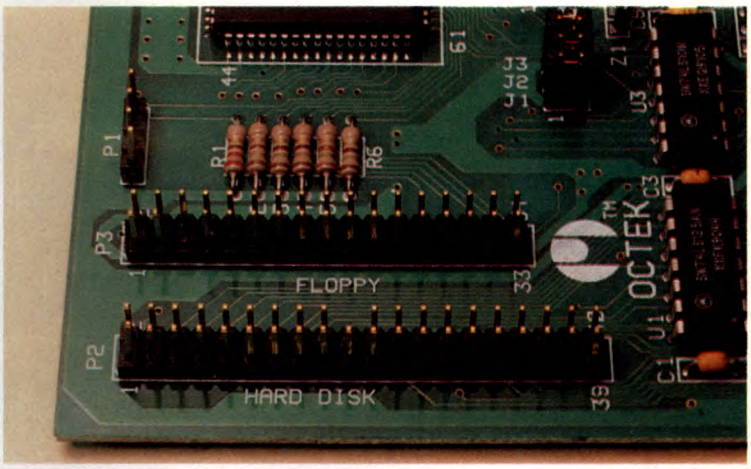
2a.

In genere, nei drive per dischi rigidi dimensioni e peso (oltre che costi) dipendono dalla capacità di memoria degli apparecchi stessi (2a); nello standard IDE-AT si possono collegare su un'unica linea fino a 2 hard disk drive (2b), uno come principale (MASTER, C) e l'altro come secondario (SLAVE, D): contrariamente a quanto avviene coi floppy drive, detta qualifica avviene tramite appositi switch configurabili su ciascun hard drive, e non ha importanza l'ordine di allacciamento su cavetto.

che, ospitate sul bus di comunicazione a 8, 16 o 32 bit, controllano e adeguano i flussi di informazioni, in ingresso e in uscita, secondo moltissimi protocolli di trasmissione e ricezione, più o meno veloci e tecnologicamente avanzati. Per i PC il tipico supporto di media capacità è il *floppy disk*, disponibile nell'originario classico formato a 5,25 pollici (5,25") oppure nel pratico e più capace 3,5". La memorizzazione è di tipo magnetico, sicura e sufficientemente veloce. Un floppy drive da 3,5" e uno da 5,25" presentano notevoli differenze esterne: il 3,5" è maggiormente compatto, leggero, veloce, potente e affidabile; ha anche un più piccolo connettore di collegamento alla scheda d'interfaccia. C'è però una fondamentale uguaglianza tra i due tipi di drive: sia il 3,5" che il 5,25" adottano lo stesso protocollo di comunicazione, affinità che permette la condivisione di un'unica linea, pur se con connettori di diversa grandezza. Quando nasce l'esigenza di passare da archivi di pochi megabyte a decine o centinaia di megabyte, allora si opta per supporti di alta capacità, come gli *hard disk*, che possono essere fissi (inglobati nel drive stesso) oppure rimovibili (sotto forma di cartuccia intercambiabile); per entrambe le versioni è disponibile un doppio formato: 3,5" (fino a circa 250 Mbyte) oppure 5,25" (per capacità di memoria ancora maggiori). La memorizzazione è sempre di tipo magnetico, ma con sicurezza quasi totale e velocità decuplicata o più. Gli hard disk drive da 3,5" e quelli da 5,25" presentano evidenti diversità esterne: i 3,5" sono molto più piccoli e leggeri, ma anche meno potenti; in entrambe le versioni

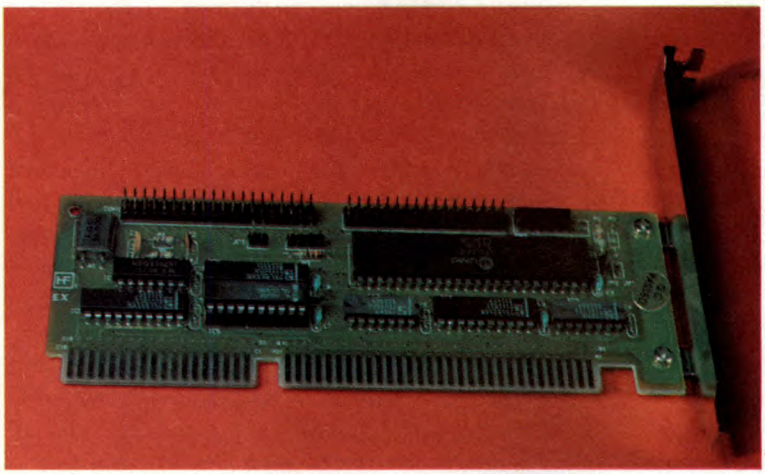


2b.



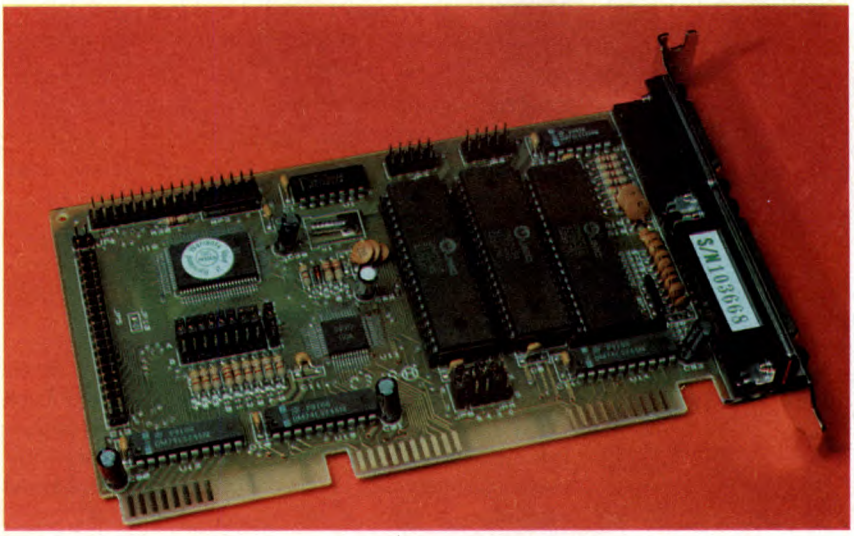
3. Ogni scheda d'interfaccia ai disk drive è sempre dotata di almeno 2 robusti connettori multipolari, che permettono collegamenti ottimali sia elettricamente che meccanicamente: a 17+17 poli per floppy, a 20+20 poli per hard con standard IDE-AT.

rimangono comunque uguali i connettori di collegamento alla scheda d'interfaccia, cosa che rende possibile ad hard drive di diversa grandezza la condivisione di un'unica linea. Sono invece molteplici i protocolli di comunicazione, e fra i tanti va scelto quello più adatto: ovviamente gli hard drive collegati devono essere compatibili col protocollo adottato. Si stanno diffondendo anche supporti ottici per PC, come i *laser disk* (molto simili ai normali CD audio), ma per ora risultano di conveniente utilizzo solo quelli di tipo ROM (detti appunto CD-ROM), cioè che si possono unicamente leggere, non registrare. La memorizzazione ottica garantisce livelli massimi di sicurezza e velocità e inoltre dimensioni d'archivio davvero immense (da mezzo gigabyte in su!). I supporti a nastro non sono molto diffusi nell'ambiente PC, più che altro per i costi proibitivi sia di gestione che del materiale. Garantiscono prestazioni massime per ogni parametro, ma trovano applicazione su computer più sofisticati (workstation). Insomma, per i personal computer la soluzione ottimale sembra essere rappresentata dai drive per hard disk fissi; capaci (da 20 Mbyte a 1 Gbyte e oltre), veloci (tempi di accesso da 25 ms in giù), sicuri (error-free praticamente al 100%), economici



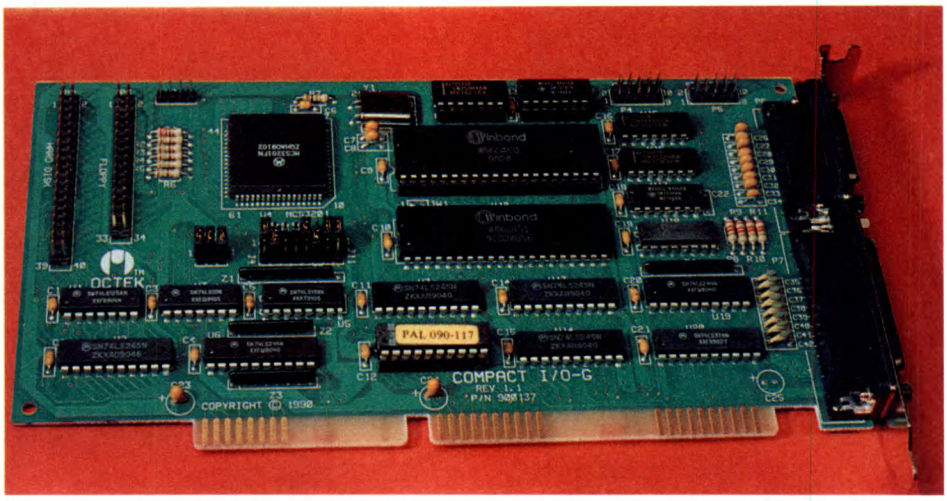
4a.

4b.

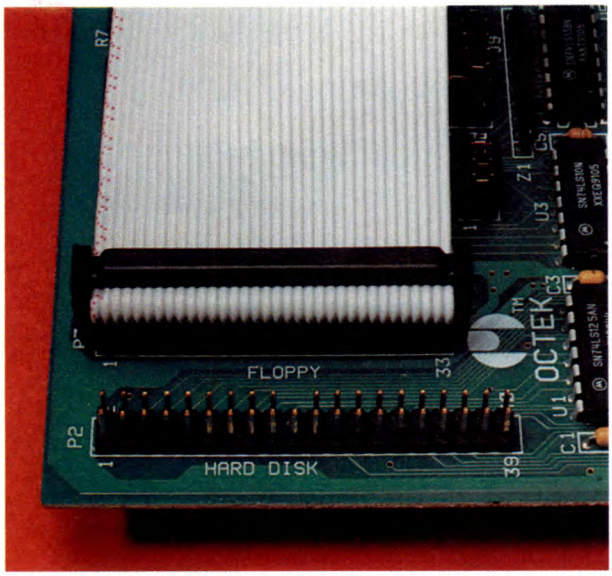


Le schede di comunicazione tra piastra madre e disk drive (floppy o hard) sono normalmente del tipo *a mezza altezza*, quindi con dimensioni assai limitate (4a); se *integrate*, cioè preposte a ulteriori funzioni, come la gestione di porte seriali, parallele e game per altri dispositivi come stampanti, mouse, scanner, joystick, allora assumono dimensioni standard, dovendo ospitare i connettori di collegamento e la relativa componentistica supplementare (4b e 4c).

4c.

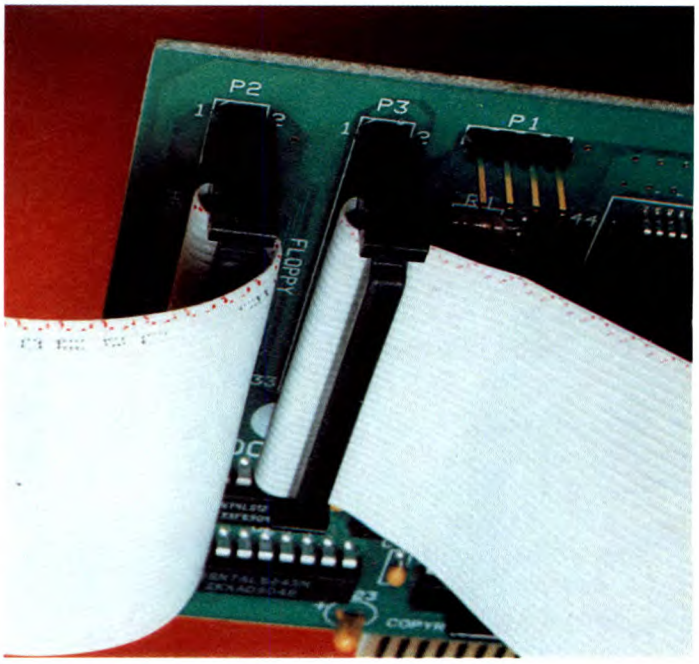


(da 9.000 lire/Mbyte in giù), pratici (i dischi non vanno mai rimossi, cambiati nè puliti, perchè sono sigillati all'interno dei drive stessi). I floppy drive, pur se tecnologicamente superati, rimangono comunque la soluzione più economica e pratica per la memorizzazione di massa primaria: un buon floppy disk da 3,5" costa solo 2.000 lire e tiene fino a 1,44 Mbyte di dati, il relativo drive non costa molto più di 100mila lire. Ecco perchè la configurazione tipica di memorie di massa per un PC prevede, oggi, almeno un drive per floppy disk (preferibilmente il più diffuso 3,5") *unitamente* ad almeno un hard disk drive (di minimo 40 Mbyte). Si consideri tra l'altro che qualsiasi software commerciale viene venduto in confezioni di uno o più floppy, da archiviare poi in un unico blocco su hard disk; software così eseguibile con più efficacia, anzi a volte proprio solo in quanto riunito a blocco di svariati Mbyte velocemente esplorabile (ad esempio il nuovo sistema operativo Windows). Le recenti interfacce di comunicazione tra mother board e drive sono progettate pensando proprio all'esigenza di controllare disk drive sia floppy che hard: possono essere adibite semplicemente a questo scopo oppure *integrate* o *unificate*, cioè sviluppate in modo da controllare non solo disk drive, ma anche linee di comunicazione di altro tipo, come porte seriali, parallele e game, per i più svariati tipi di periferiche. La comunicazione tra interfaccia e floppy drive (3,5" e/o 5,25") avviene con *unico protocollo* e attraverso un canale a 34 poli, mediante allacciamento di connettori a 17+17 pin: il cavetto, del tipo a piattina con fili paralleli, è sempre contrassegnato da una banda rossa stampigliata in tutta la lunghezza, che sta ad indicare la posizione del pin numero 1 (si trova all'opposto dell'ultimo pin, il 34°). Non bisogna infatti invertire, in fase di assemblaggio delle parti, le corrispondenze numeriche tra i pin dei connettori di scheda e disk drive (cosa peraltro possibile solo col 3,5"), perchè un errore di questo tipo causa immediato e permanente blocco del sistema, comunque senza conseguenti danni. Su un'unica linea di comunicazione possono essere inseriti fino a 2 floppy drive: occorre fare molta attenzione all'*ordine* in cui vengono a trovarsi, rispetto al cavetto che li unisce alla scheda. Partendo dall'interfaccia si trova un primo connettore, centrale, che è destinato a qualificare un floppy drive ad esso attaccato sempre come alternativo (B) a quello che venga invece eventualmente allacciato al secondo consecutivo connettore, finale, con qualifica invece di preferenziale (A). Guardando attentamente il cavetto si trova l'elemento discriminante, ovvero uno scambio



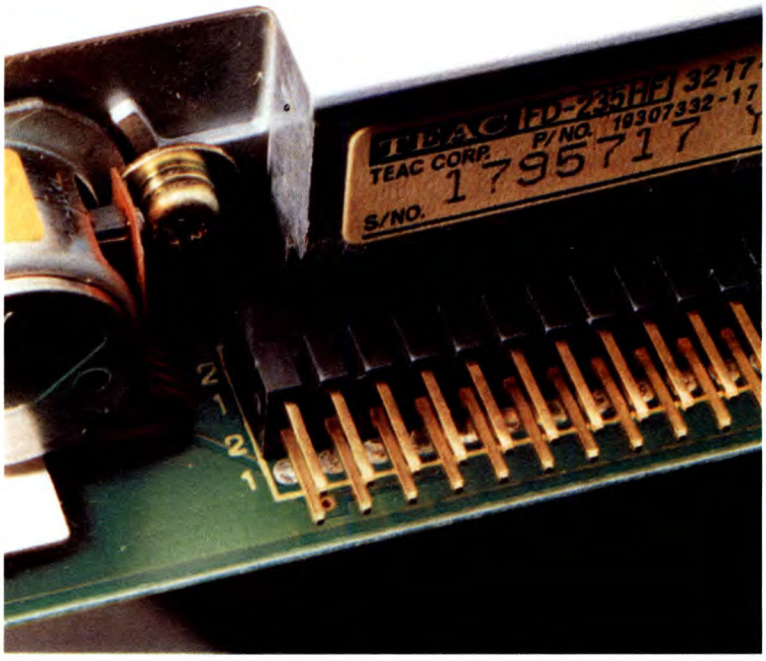
5. La comunicazione tra interfaccia e floppy drive avviene mediante un cavetto multipolare a piattina di 34 poli (17+17); un contrassegno a tracce di colore rosso su tutta la lunghezza evidenzia la posizione del pin numero 1, per evitare accidentali inversioni in fase di montaggio del computer.

Nei collegamenti tra interfaccia e disk drive va sempre rispettata la corrispondenza numerica tra i numerosi pin di comunicazione: i pin 1 e 2 della scheda (6a) devono arrivare ai pin 1 e 2 del drive (6b), altrimenti c'è inversione e conseguente blocco del sistema.



6a.

6b.



di alcuni fili presente lungo il tratto compreso tra il connettore centrale e quello finale. Un unico floppy drive in linea andrà posizionato sempre alla fine (come preferenziale A), mentre con 2 drive si farà la scelta tra preferenziale e alternativo B (quest'ultimo per il connettore centrale). L'esigenza di avere un floppy preferenziale (drive unico, A) oppure uno preferenziale con un altro alternativo (doppio drive, A e B), sussiste perchè normalmente il computer, appena acceso, inizia l'auto-configurazione caricando il sistema operativo di base *sempre* e *comunque* dal floppy A, poi, solo poi e solo se necessario, da altri eventuali drive (floppy B, hard disk C e così via) .

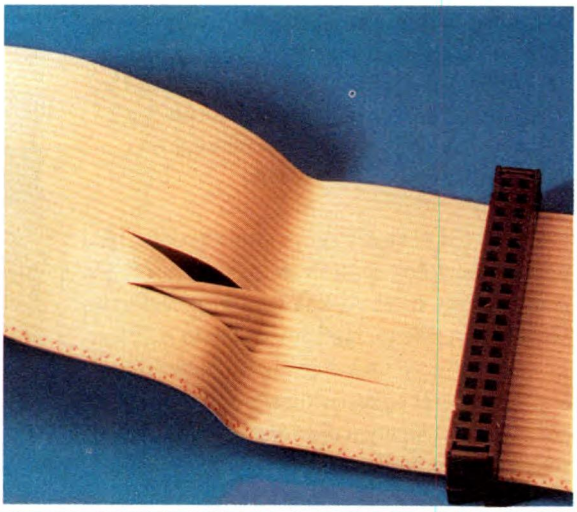
Essendo attualmente reperibili per PC sia i floppy drive da 3,5" che quelli da 5,25", con diverso connettore di allacciamento, ogni cavetto ha, al centro (B) e alla fine (A) sia il connettore piccolo (per il 3,5") che quello grande (per il 5,25"), quindi 4 in tutto, a garanzia della massima libertà di scelta. Per la comunicazione tra scheda d'interfaccia e hard disk drive occorre scegliere uno dei diversi *protocolli* attualmente utilizzabili: MFM, RLL, ESDI, IDE-AT, SCSI e SCSI-2. L'hard drive, e a maggior ragione l'interfaccia di controllo, devono risultare perfettamente adeguati al sistema, per capacità di memoria, velocità di trasferimento dati, brevità dei tempi di accesso ai record, flessibiltà d'espansione in linea. Si può subito affermare che nell'ambiente PC la tecnologia di gran lunga più utilizzata è quella IDE-AT, perchè offre ottime prestazioni a costi davvero limitati.

E' quantomai opportuno analizzare le caratteristiche di ciascun protocollo: il confronto evidenzia le ragioni della convenienza IDE-AT.

Sistema MFM: è il primo standard di codifica delle informazioni su hard disk comparso su personal computer IBM tipo XT a 8 bit. Attualmente risulta obsoleto, anche in virtù dei *soli* 5 MHz di frequenza di trasferimento dei dati. Sistema RLL: rappresenta un'evoluzione del protocollo MFM, portando la frequenza a circa 8 MHz.

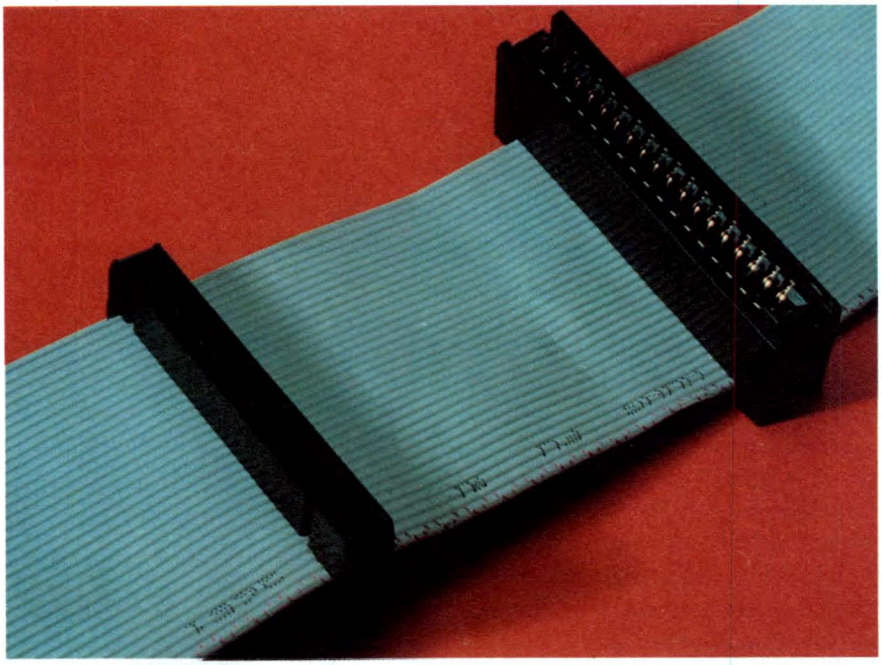
Sistema ESDI: nasce con i primi computer di tipo AT a 16 bit, migliorando la frequenza di trasferimento fino a 20 MHz, e soprattutto portando migliorie gestionali nella ripartizione a settori dell'hard disk, nella com-

Nei cavetti di collegamento a interfaccia per floppy disk drive, la presenza di uno scambio multipolare tra i connettori (foto 7a) obbliga a qualificare subito i floppy drive, uno come preferenziale (A), l'altro come alternativo (B), in base all'ordine con cui vengono allacciati in linea, cioè alla fine del cavetto (A) oppure al centro (B); esistono floppy drive da 3,5" con attacco piccolo e floppy drive da 5,25" con attacco più grande, tuttavia la presenza di entrambi i connettori permette l'installazione del tipo preferito (foto 7b); su una linea per floppy si possono collegare e gestire fino a 2 drive, quindi i connettori sono in tutto 4 (2 piccoli e 2 grandi).

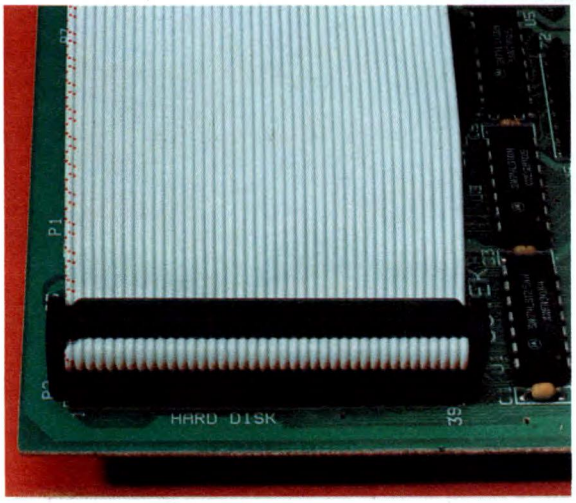


7a.

7b.

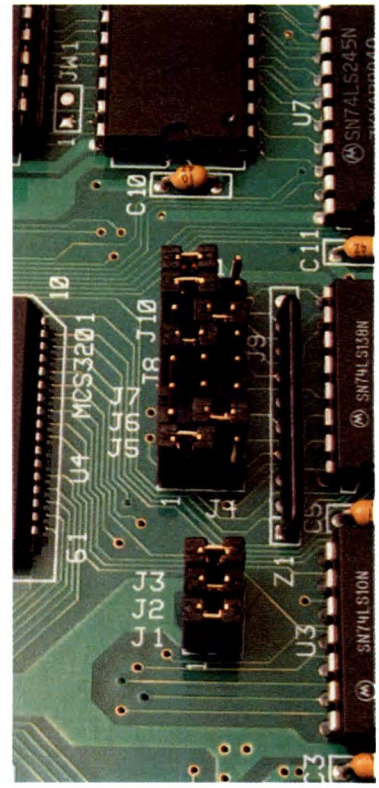


pressione-dati su disco e nel volume di informazioni trattabili (fino a 1 gigabyte). Sistema IDE-AT: è un'evoluzione dello standard ESDI, anche in termini di flessibilità d'installazione. Scheda d'interfaccia e hard disk drive vengono collegati da un semplice cavo a piattina di 40 poli (analogamente a una linea floppy) e l'attività del drive è del tutto indipendente dal sistema, tantopiù che ciascun drive IDE-AT può utilizzare una propria tecnologia interna di gestione dei dati. La velocità di trasferimento risulta sensibilmente aumentata.
Sistema SCSI: più o meno equivalente all'IDE-AT in termini di velocità e affidabilità, garantisce in più totale flessibilità di sistema, sia per la capacità di gestire in linea fino a ben 7 hard disk drive (invece dei soliti 2 massimi), sia per la possibilità di controllare apparecchi di diverso tipo, come unità a nastro e per dischi laser. Tutto questo comporta però costi eccessivi per un normale PC: una scheda d'interfaccia SCSI costa normalmente più di una mother board 386!



8. La comunicazione tra interfaccia e hard disk drive con standard IDE-AT avviene mediante un cavetto multipolare a piattina di 40 poli (20+20); anche in questo caso è previsto su cavetto l'utile contrassegno a tracce rosse per l'indicazione del pin numero 1.

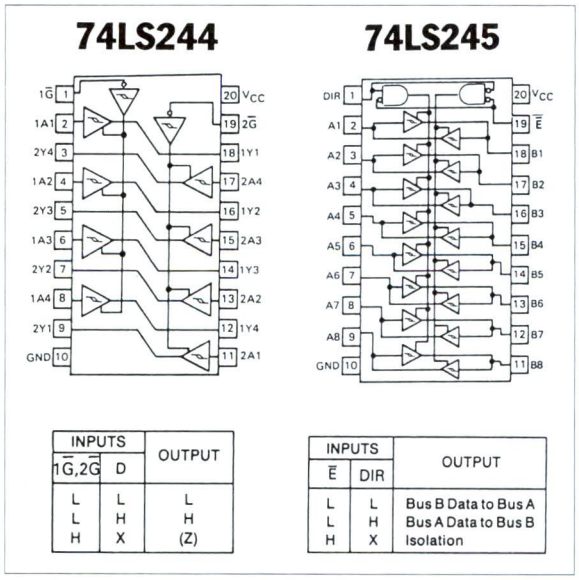
9. Una buona interfaccia per disk drive, semplice o multifunzione che sia, presenta sempre una serie di switch configurabili a scelta dell'utente: si possono abilitare certi canali, escluderne altri, collegare led di segnalazione, variare indirizzamenti.



Sistema SCSI-2: è un upgrade dello SCSI originario, capace di sfruttare la potenza dei bus a 32 bit effettivi, tipici ad esempio dei computer 486. Si tratta ovviamente di una tecnologia gestionale ancor più costosa. Si deve a questo punto ribadire che il protocollo di memorie di massa più appropriato per PC rimane quello IDE-AT: controlla agevolmente in linea fino a 2 hard disk drive ad alta velocità, installabili con la massima facilità; inoltre una scheda d'interfaccia IDE-AT ha un costo ormai irrisorio (poche decine di migliaia di lire) e gestisce senza problemi bus a 16 bit (ideale dunque per sistemi 286 e 386).

Chiaramente, quando si vuole il massimo delle prestazioni, soprattutto in termini di flessibilità e di *sistema-aperto*, per elaborazioni di grandissime quantità di dati (oltre il gigabyte), tra più computer (collegamenti in rete), su più supporti (hard disk, nastri, CD laser), e tramite macchine potenti (dal 486 in poi), allora si può passare al protocollo SCSI, decine di volte più costoso e forse proprio per questo non ottimale per i PC.

La tipica scheda d'interfaccia è allora quella che oltre al connettore per floppy drive presenta quello per hard drive tipo IDE-AT. Paradossalmente, il collegamento dei drive per hard disk IDE-AT risulta più facile di quello già descritto per i floppy, anche perchè al variare delle dimesioni (e della potenza) del drive il connettore rimane identico. Un normale cavetto a piattina con 2 soli connettori permette dunque l'allacciamento di 2 hard disk drive in linea. Analogamente alla piattina per floppy drive, c'è sempre un contrassegno rosso a indicare il pin numero 1 su totali 40 (connettori a 20+20 poli), per agevolare le operazioni di cablaggio. Se i drive sono 2 non è necessario qualificarli subito (master C e slave D) in base alla posizione di allacciamento lungo il cavetto, perchè non ci sono inversioni di fili e tutto può avvenire successivamente, configurando appositi switch sui circuiti stampati che ospitano la componetistica di controllo dei drive stessi. Se un'interfaccia IDE-AT è di tipo unificato, allora è predisposta alla gestione di comunicazioni non solo per floppy o hard drive, ma anche per stampanti, plotter, mouse, joystick, scanner e per qualsiasi altra periferica abilitata al dialogo col sistema tramite canale seriale o parallelo (o anche dedicato, come le speciali porte game per joystick). In pratica sono disponibili connettori supplementari a indirizzo diverso, liberamente configurabili (tramite appositi switch) per il controllo ottimale dei citati apparecchi. Ogni canale può essere abilitato o chiuso, e soprattutto reindirizzato: non è infatti possibile, su PC, avere più periferiche allacciate allo stesso canale seriale o parallelo, perchè si crea *collisione* tra le stesse e conseguente blocco del computer.



INPUTS 1G̅,2G̅	INPUTS D	OUTPUT
L	L	L
L	H	H
H	X	(Z)

INPUTS E̅	INPUTS DIR	OUTPUT
L	L	Bus B Data to Bus A
L	H	Bus A Data to Bus B
H	X	Isolation

Figura 1. Le informazioni tra bus della mother board e schede d'interfaccia transitano anche, in ingresso o in uscita, attraverso velocissimi circuiti integrati 74LS244 e 74LS245 a tecnologia TTL e architettura ottale; normalmente a ogni bit viene riservata una porta di buffer monodirezionale o bidirezionale.

E' un argomento di fondamentale importanza che sarà rispreso e appofondito più avanti, parlando delle schede d'interfaccia seriali e parallele e dei relativi protocolli di trasmissione e ricezione in linea.
Le schede di controllo per disk drive attualmente più usate sono quelle con canali per 2 floppy + linea per 2 hard tipo IDE-AT, reperibili di solito in confezioni già complete di cavetti; c'è poi il tipo unificato che incorpora anche 2 porte seriali, una porta parallela e un'uscita game, molto conveniente perchè permette di risparmiare spazio sugli slot del bus d'espansione della mother board (1 occupazione invece di 2) e inoltre ospita su scheda un unico circuito di interfacciamento alle linee di bus, realizzato con velocissimi integrati TTL 74LS244 e 74LS245; circuito che andrebbe altrimenti replicato.

MINI-GLOSSARIO DI INFOTRONICA

Le parole-chiave di questa quinta puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

• **CD-ROM.** Apparecchio riproduttore di dischi laser (CD) a sola lettura. Un raggio laser legge otticamente i record su disco, trasferendoli al computer (di solito mediante interfaccia SCSI). Ogni CD può contenere senza problemi oltre 500 Mbyte di dati, l'equivalente in testo e foto di una primaria opera enciclopedica, oppure dell'intero codice civile aggiornato.

• **ESDI.** Protocollo Enhanced Small Devices Interface, di comunicazione con hard disk drive per computer tipo AT a 16 bit (in uso dal 1985). Consente velocità di trasferimento fino a 20 MHz e ottimi rapporti di compressione-dati su disco.

• **FLOPPY DISK DRIVE.** Apparecchio di gestione per supporti di registrazione floppy, 3,5" oppure 5,25". Comprende un circuito di controllo elettronico-meccanico relativamente semplice.

• **GIGABYTE.** Unità di misura della memoria elettronica di massa, corrispondente al *miliardo binario*, cioè a 1.024 megabyte, ovvero 1.073.741.824 byte. Si abbrevia con Gbyte.

• **HARD DISK DRIVE.** Apparecchio di gestione per supporti di registrazione hard (rigidi), fissi sigillati nel drive stesso oppure rimovibili sotto forma di cartuccie. Disponibile nel formato 3,5" oppure 5,25" (in rapporto alla potenza), comprende un sofisticato circuito di controllo elettronico-meccanico, spesso con più dischi e testine.

• **IDE-AT.** Protocollo Integrated Drive Electronics, di comunicazione con hard disk drive per computer tipo AT. E' un'evoluzione dello standard ESDI e consente al drive collegato di operare in modo completamente autonomo rispetto al sistema da cui è controllato. La tecnologia IDE-AT è la più utilizzata da interfacce per PC.

• **MASTER.** E' un hard disk drive unico connesso in linea (canale C), oppure un hard disk più importante (sempre C) rispetto a un altro (slave, schiavo) connesso sulla stessa linea ma in subordine (canale D).

• **MEMORIA DI MASSA.** Supporto di memorizzazione magnetica (disco, nastro) oppure ottica (laser disc) per notevoli quantità di dati, da 1 Mbyte fino a svariati Gbyte.

• **MFM.** Protocollo Modified Frequency Modulation, di comunicazione con hard disk per computer tipo XT o AT 286 a 8 bit. E' lo standard più datato e dunque obsoleto, quello da cui sono derivati gli altri negli anni a venire. Consente velocità di trasferimento non oltre i 5 MHz.

• **RLL.** Protocollo Run Lenght Limited encoding, di comunicazione con hard disk per computer tipo XT/AT; evoluzione dello standard MFM, velocità di trasferimento aumentata a circa 8 MHz massimi.

• **SCSI.** Protocollo Small Computer System Interface, di comunicazione con hard disk (o altre unità) per computer tipo AT 486; consente la gestione in linea di oltre 2 periferiche (fino a 7) anche diverse dall'hard disk drive, come i CD-ROM e le unità a nastro, oppure gli scanner. Può controllare tempi di accesso di soli 10 millisecondi.

• **SCSI-2.** Protocollo Small Computer System Inteface Two, di comunicazione con hard disk (o altre unità) per computer tipo AT con bus fino a 32 bit. E' la naturale evoluzione dello SCSI originario, ottimale per sistemi basati su CPU 486.

• **SLAVE.** Significa schiavo e indica un hard disk drive subordinato in linea (canale D) a un altro principale detto master (canale C).

• **STREAMER.** Particolare apparecchio per la gestione di memorie di massa a nastro, secondo una metodologia di lettura o registrazione senza arresti in corrispondenza di spazi interblocco. Viene solitamente pilotato da interfacce con protocollo SCSI, che garantiscono tempi di accesso molto brevi ai nastri (che sono notoriamente supporti sequenziali, non tangenziali).

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione del proprio computer fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 22 categorie di articoli e servizi, classificate da CT a PR: per realizzare una configurazione minima funzionante è necessario acquistare (o comunque già possedere) almeno uno degli articoli indicati in ciascuna delle categorie principali, quelle cioè evidenziate dall'indice (☆).

I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire (tranne la categoria DS dei DISCHETTI) e si intendono tutti gia' IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato unicamente compilando l'apposito tagliando (o la relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY

oppure via fax, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
059 - 22.00.60

L'invio del materiale al richiedente avviene entro pochi giorni e tramite CORRIERE ESPRESSO, oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, con SPEDIZIONE POSTALE URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: con BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 22'000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27.337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Filiale di Modena; con BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27'000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; in CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti o assegno circolare non trasferibile rilasciato da una banca e intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più il 2% (minimo lire 56'000) per spese di spedizione e incasso; tramite DILAZIONE a 12 mensilità, con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un bonifico bancario o postale, perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, e garantisce inoltre priorità di evasione dell'ordine, spese di spedizione contenute e già comprensive di assicurazione gratuita sui rischi di trasporto. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica:

059 - 24.22.66

dove è a disposizione personale cortese e qualificato. E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è garantito 1 anno da difetti di fabbricazione, è di primissima scelta, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

PC 286-386 IN KIT

COGNOME_____ NOME_____
INDIRIZZO_____ N° _____
CAP_____ LOCALITA' _____ PROV._____
TELEFONO_____ DATA D'ORDINE_____

QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____

TOTALE A PAGARE lire_____ + spese spedizione
FIRMA (del genitore per i minorenni) _____

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già IVA COMPRESA.

☆ Categoria CT - **CABINET**
professionali in metallo, completi di alimentatore, bypass per monitor, pannello comandi con led, display frequenza in MHz, altoparlante e scatola con accessori di montaggio (sceglierne uno tra quelli indicati):
CT-01 Desk-top 200 watt 190
CT-11 Minitower 200 watt 216
CT-12 Minitower 200 watt con visualizzatore digitale di cronometraggio del funzionamento 247
CT-21 Maxitower 230 watt 341

☆ Categoria MB - **MOTHER BOARD**
originali INTEL-AMD di nuova produzione e 100% compatibili, complete di Bios e Setup aggiornati (sceglierne una tra quelle indicate):
MB-01 286 12/16 MHz 156
MB-02 286 16/21 MHz 177
MB-11 386 SX 16/21 MHz 366
MB-12 386 SX 20/27 MHz 481
MB-13 386 SX 25/34 MHz 530
MB-14 386 DX ISA 25/34 MHz 839
MB-15 386 DX ISA 33/58 MHz, con cache 64 Kbyte 1.097
MB-16 386 DX ISA 40/64 MHz, con cache 64 Kbyte 1.325

☆ Categoria KB - **TASTIERE**
professionali compatte-slim, con inclinazione regolabile e configurate in versione italiana (sceglierne una tra quelle indicate):
KB-01 102 tasti standard non-click 68
KB-11 102 tasti microswitch click 75
KB-12 102 tasti microswitch click, con copritastiera trasparente removibile 79
KB-13 80 tasti microswitch click, miniaturizzata con soli 30x15 centimetri d.ingombro 95
KB-21 105 tasti microswitch click, con trackball incorporato e relativo software drive 163

☆ Categoria RM - **MEMORIA RAM**
ultraveloce 60-70-80 ns a moduli componibili SIMM-SIPP-DIP (scegliere una dotazione tra quelle indicate, verificando che la mother board di destinazione possa ospitarla, e nel dubbio informarsi alla hot-line):
RM-01 512 Kbyte 51
RM-02 1 Mbyte 97
RM-03 2 Mbyte 194
RM-04 4 Mbyte 388
RM-05 8 Mbyte 814
RM-06 12 Mbyte 1.221
RM-07 16 Mbyte 1.628
RM-08 20 Mbyte 2.016
RM-09 24 Mbyte 2.442
RM-10 32 Mbyte 3.256

☆ Categoria FD - **FLOPPY DISK DRIVE**
compatti-slim originali TEAC-CHINON ad alta densità, 100% error-free (sceglierne almeno uno tra quelli indicati):
FD-01 3,5" 1,44 Mbyte 99
FD-11 5,25" 1,2 Mbyte 115

Categoria HD - **HARD DISK DRIVE**
originali SEAGATE standard IDE AT-bus, 100% error-free (scelta facoltativa):
HD-01 3,5" ST157A 44 Mbyte 28 ms 343
HD-02 3,5" ST1102A 89 Mbyte 19 ms 631
HD-11 3,5" ST1144A 130 Mbyte 19 ms 745
HD-12 3,5" ST1201A 177 Mbyte 15 ms 1.006
HD-21 3,5" ST1239A 210 Mbyte 15 ms 1.199
HD-31 5,25" ST2383 WREN 338 Mbyte 16 ms 2.403

Categoria UC - **HARD DISK DRIVE A CARTUCCIE REMOVIBILI**
originali SYQUEST già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board; confezione comprendente anche software d.installazione e 1 cartuccia (scelta facoltativa):
UC-01 3,5" SYDOS 44i 44 Mbyte 14 ms 8 bit 1.254
UC-02 Cartuccia removibile 44 Mbyte per SYDOS 44 186
UC-11 3,5" SYDOS 88i 88 Mbyte 9 ms 16 bit 2.289
UC-12 Cartuccia removibile 88 Mbyte per SYDOS 88i 317

Categoria CD - **CD-ROM**
già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board (scelta facoltativa):
CD-01 5,25" CHINON CDS-431 550 Mbyte 790
CD-02 5,25" PHILIPS F-30 550 Mbyte 885
CD-11 Esterno CHINON CDX-431 550 Mbyte 1.043
CD-12 Esterno PIONEER DRM-610, con multiplay fino a 6 dischi per totali 3,2 Gbyte 2.392

☆ Categoria VB - **SCHEDE VIDEO PER MONITOR**
multistandard monocromatico/colori (sceglierne una tra quelle indicate):
VB-01 HERCULES JOLLY-ZH, con uscite mono, RGB e videocomposito, fino a 320x200 pixel, e con 1 input per penna ottica + 1 uscita parallelo 67
VB-11 VGA REALTEK, 8 bit e memoria di 256 Kbyte, con uscita analogica, fino a 800x600 pixel 122
VB-21 UVGA TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel 219
VB-22 UVGA IMAGE-COLOR TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel, palette estesa a 32000 colori 339

Categoria TB - **SCHEDE VIDEO PER NORMALI TELEVISORI**
multistandard monocromatico/colori, già complete di box selettore d'antenna e cavi coassiali (scelta alternativa alle schede video per monitor)
TB-01 CGA JOLLY-ZRF, con uscita a decodifica RF, fino a 640x200 pixel, e con 1 input per penna ottica 203

☆ Categoria MN - **MONITOR**
professionali a schermo piatto, bassa radiazione e con video orientabile (sceglierne uno tra quelli indicati):

MN-01 9" CGA monocromatico bianco MINIMON C1, 720x348, freq. ve. 45/70 Hz, or. 15.7/18.4 KHz 193
MN-11 9" VGA monocromatico bianco MINIMON V1, 720x400, freq. ve. 38/85 Hz, or. 31.5 KHz 245
MN-12 14" VGA monocromatico bianco QTEC M14VP, 640x480, dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 227
MN-13 14" VGA colori DISCOVOGUE CM-22, 640x480, dpi 0.39, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 546
MN-21 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-33, 1024x768 interl., dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5-35.5 KHz 637
MN-22 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-44-SYNC, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 38-85 Hz, or. 28-40 KHz 782
MN-31 15/16" UVGA colori NEC 3FG, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 15.7-38 KHz, schermatura totale 360° 1.392
MN-32 15/16" UVGA colori+AccuColor NEC 4FG, 1024x768 NONinterl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-57 KHz, schematura totale 360° 2.367
MN-33 20" UVGA colori NEC 5D, 1280x1024 NONinterl., dpi 0.31, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-66 KHz .. 3.975

☆ Categoria CB - **SCHEDE DI COMUNICAZIONE**
ultraveloci complete di cavetti e accessori, 100% compatibili con le rispettive mother-board (scegliere quelle che servono tra quelle indicate):
CB-01 Unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 57
CB-02 IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard 38
CB-03 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 31
CB-04 1 seriale 18
CB-05 1 parallelo 15
CB-06 2 game 26

Categoria CP - **COPROCESSORI MATEMATICI**
100% compatibili con le rispettive mother board (scelta facoltativa):
CP-01 287 XL 8/12 MHz INTEL 174
CP-02 287 8/20 MHz IIT 185
CP-11 387 SX 16 MHz INTEL 268
CP-12 387 SX 20 MHz INTEL 293
CP-13 387 SX 25 MHz INTEL 321
CP-14 387 DX 25 MHz INTEL 443
CP-15 387 DX 33 MHz INTEL 443
CP-16 387 DX 40 MHz IIT 485

Categoria OB - **INTERFACCE SPECIALI**
complete di tutti gli accessori e 100% compatibili con le rispettive mother-board (scelta facoltativa):
OB-01 Mini-modem ACEX DM-2400P esterno 2400 bps 199
OB-02 Scheda modem DATATRONICS 2416 277
OB-11 Fax/modem DATATRONICS 2416 340
OB-12 Fax/modem DATATRONICS 2416QP con sezione ricevente per videotel 442
OB-21 Scheda audio stereo SOUND BLASTER top-version completa di kit di espansione a 23 voci, altoparlanti e software applicativo originale 401
OB-22 Scheda audio stereo SOUND BLASTER PRO con interfaccia di connessione MIDI e software applicativo originale 552
OB-31 Scheda di rete ethernet LAN LONGSHINE LCS-8834 8 bit 222
OB-32 Scheda di rete ethernet LAN LONGSHINE LCS-8634 16 bit 273
OB-41 Scheda di gestione telefonica digitale VOICE MAIL CARD, con registrazione vocale su disco 558
OB-51 Scheda decodificatore COLBY PC-FRUIT per ricevere e gestire da normale antenna TV i servizi Televideo e Telesoftware RAI o di altre emittenti 418

Categoria AC - **ACCESSORI**
originali e 100% compatibili (scelta facoltativa):
AC-01 Joystick SPECTRA VIDEO QS113 19
AC-02 Joystick WINNER 909 28
AC-11 Mouse GENIUS GM-D320 200/800 dpi 35
AC-12 Mouse GENIUS GM-F303 350/1050 dpi 86
AC-13 Radio-mouse LOGITECH CORDLESS senza fili 285
AC-21 Trackball GENIUS GK-T320 350/1050 dpi 99
AC-31 Touchpad QTEC QTP-01 150/400 dpi 97
AC-41 Tavoletta GENIUS GT-906 9x6" 245
AC-42 Tavoletta GENIUS GT-1212B PLUS 12x12" ... 478
AC-43 Tavoletta GENIUS GT-1812D 18x12" 893
AC-51 Scanner GENIUS GS-B105G 400 dpi 256 grigi 377
AC-52 Scanner GENIUS GS-C105 400 dpi 256 colori 805
AC-61 Schermo-filtro antiriflesso LYNKERS MF 14 in materiale composito, per monitor 14" monocromatici oppure a colori 37
AC-71 Doppio kit di pulizia per floppy disk drive 3,5" + 5,25" 46
AC-72 Box portafloppy DF-40 per 40 dischetti 3,5", con 5 scomparti e chiave di chiusura 28
AC-73 Box portafloppy DF-50 per 50 dischetti 5,25", con 5 scomparti e chiave di chiusura 32
AC-81 Kit di montaggio per hard disk 3,5" in alloggiamenti 5,25", con telai e minuteria di fissaggio 12
AC-82 Plancia di conversione per hard-disk da fisso-interno a estraibile-trasportabile interno-esterno 139

Categoria PR - **STAMPANTI**
a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PR-01 9 aghi STAR LC-20 80 col. 180 cps 398
PR-11 24 aghi FUJITSU DL900 110 col. 150 cps, con dotazione di 5 nastri 617
PR-12 24 aghi FUJITSU DL1100 110 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 726
PR-13 24 aghi FUJITSU DL1200 136 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 981
PR-21 24 aghi NEC P20 80 col. 180 cps con dotazione di 2 nastri 632
PR-22 24 aghi NEC P30 136 col. 180 cps 843
PR-23 24 aghi NEC P70 136 col. 250 cps 1.286
PR-31 Laser NEC S60P 2 Mbyte 6 pm PostScr. 3.526
PR-32 Laser NEC COLORMATE 8 Mbyte PostScr. 10.973
PR-41 Laser SHARP JX-9500E 0,5 Mbyte 6 pm 2.070
PR-42 Laser SHARP JP-9500 PS 1,5 Mbyte 6 pm PostScr. 4.140

Categoria PL - **PLOTTER**
originali ROLAND a funzionamento testato e con dotazione

di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PL-01 Magnetico DXY-1100 A3 1 Kbyte 1.885
PL-02 Elettrostatico A3 ..... 2.988

Categoria DS - **DISCHETTI FLOPPY**
testati e 100% error-free, disponibili unicamente in pack sigillati da 50 pezzi (scelta facoltativa):
DS-01 3,5" 2f/Hd BULK 1.470
DS-02 3,5" 2f/Hd MITSUBISHI 2.435
DS-03 3,5" 2f/Hd 3M 3.190
DS-11 5,25" 2f/Hd BULK 790
DS-12 5,25" 2f/Hd MITSUBISHI 1.315
DS-13 5,25" 2f/Hd 3M 1.950

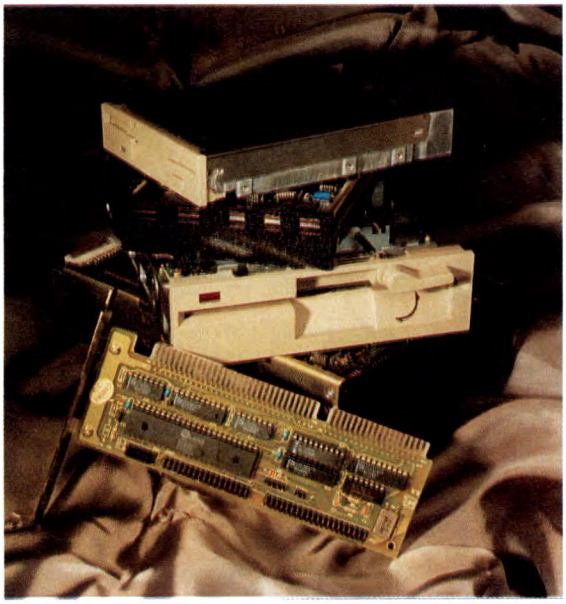
Categoria CL - **CAVETTI**
per collegamenti vari (scelta facoltativa):
CL-01 Per stampante da uscita parallelo, lunghezza 5 metri 12
CL-11 Per 2 hard disk in linea da controller con standard IDE AT-bus 11
CL-21 Adattatore di alimentazione 4 pin per floppy drive 3,5" da connettore per floppy drive 5,25" ... 8

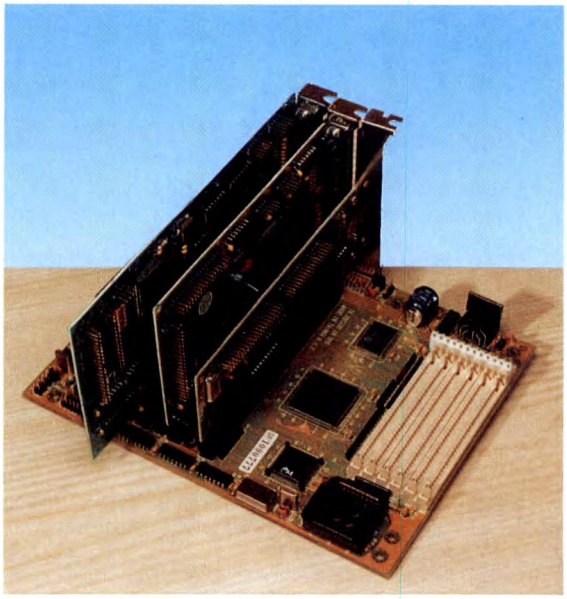
Categoria NB - **COMPUTER NOTE-BOOK PORTATILI**
formato pagina-A4, 100% compatibili e con mini-tastiera, video professionale VGA (scelta alternativa ai normali sistemi):
NB-11 DISCOVOGUE 2.plus.16 con processore 286 16 MHz, RAM 1 Mbyte e hard disk 40 Mbyte 2.795
NB-21 DISCOVOGUE 3.plus.20 con processore INTEL 386 SX 20 MHz, RAM 2 Mbyte e hard disk 60 Mbyte 3.350
NB-31 DISCOVOGUE 3.plus.33 con processore INTEL 386 DX 33 MHz, RAM 2 Mbyte e hard disk 80 Mbyte 4.831

Categoria SW - **SOFTWARE PROFESSIONALE**
certificato dalle case produttrici e fornito in confezione originale con dischetti, manuali, accessori e licenze d'uso (scelta facoltativa, ricordando che quanto indicato è solo una selezione degli OLTRE 1.000 titoli disponibili, informarsi alla hot-line per qualsiasi necessità):
SW-01 Microsoft DOS 5.0 upgrade italiano 144
SW-02 Microsoft WINDOWS 3.0 italiano 231
SW-11 Microsoft WORD 5 5.5 italiano 739
SW-12 Wordperfect WORDPERFECT 5.1 italiano 788
SW-21 Aldus PAGE MAKER 4.0 italiano 1.372
SW-22 Ventura PUBLISHER GOLD italiano 1.568
SW-31 Lotus 1-2-3 3.1 italiano 894
SW-41 Autodesk AUTOSKETCH 3.0 italiano 296
SW-51 Peter Norton UTILITIES 6.0 italiano 241
SW-52 Central Point PC TOOLS DELUXE 6.0 ital. 234

Categoria SR - **SERVIZI SPECIALI DI VENDITA**
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):
SR-01 Fornitura di tutto il materiale già montato, collaudato e funzionante.. 120 + 3% DEL TOTALE
SR-02 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l.acquirente non riuscisse a montare o far funzionare ... 150 + 5% DEL TOTALE
SR-11 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 3 anni dalla data di acquisto ..... 6% DEL TOTALE

Categoria PR - **SCONTI E PROMOZIONI**
riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto (non cumulabili):
PR-01 Sconto speciale per scuole e utenza professionale, su singole forniture di almeno lire 10.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 5% DEL TOTALE
PR-02 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole forniture di almeno lire 3.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 3% DEL TOTALE





NE5080

TX modem FSK

L'integrato NE5080 è il trasmettitore di un gruppo a due chip progettato per essere la base di un modem FSK (l'integrato NE5081 è il ricevitore). Questi chip sono compatibili con lo standard IEEE 802.4 per un "bus Token FSK a fase continua e canale unico". Le specifiche qui elencate sono quelle garantite quando il trasmettitore è sintonizzato per le frequenze definite nello standard 802. Tuttavia, entrambi gli integrati possono essere usati a frequenze diverse. Il rapporto tra le frequenze che causano il livello alto e quelle che causano il livello basso è normalmente compreso tra 1,67 ed 1,00 a qualsiasi frequenza centrale; può essere comunque variato dall'esterno.

Caratteristiche

- Compatibile con lo standard IEEE 802.4
- Cadenze di dati fino a parecchi megabaud
- Funzionamento in duplex o semiduplex
- Funzione jabber sul chip

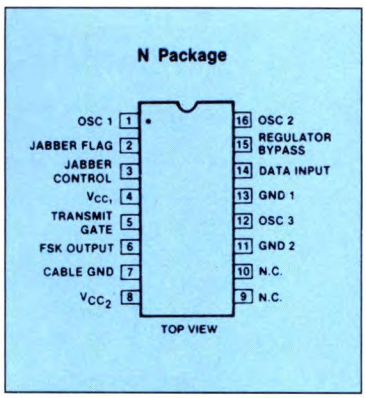
Applicazioni

- Reti di area locale
- Comunicazioni da punto a punto
- Automazione industriale
- Controllo di processo
- Automazione di ufficio

SCHEMA A BLOCCHI

Descrizione generale

L'NE5080 è stato progettato per trasmettere dati asincroni ad alta frequenza su cavo coassiale, con cadenze che vanno dalla continua a 2 Mbaud (vedi Nota 1). Il chip accetta dati seriali e li trasmette in forma di segnale periodico, la cui frequenza dipende dal livello alto o basso dei dati. Il componente è stato concepito per funzionare ad una frequenza di 6,25 MHz per un livello logico alto e 3,75 MHz per un livello logico basso (vedi Nota 2). La frequenza è determinata da elementi regolabili esterni, mentre il rapporto tra la frequenza più alta e quella più bassa è determinato internamente e non può essere modificato in alcun modo. L'uscita FSK può essere esclusa utilizzando il piedino di gate per la trasmissione. Quando è esclusa, il trasmettitore ha un'elevata impedenza d'uscita e l'oscillatore viene, di conseguenza, disattivato. Il tempo di attività del trasmettitore è limitabile mediante il piedino di controllo Jabber.



Configurazione dei piedini.

Piedino di controllo Jabber

Durante il tempo di trasmissione, da questo piedino esce una corrente che può essere usata per determinare il tempo massimo durante il quale il trasmettitore può essere attivo. Sono possibili tre scelte:

1. Usare la corrente per caricare un condensatore. Quando la tensione ai suoi terminali raggiunge il valore di circa 1,4 V, il trasmettitore viene

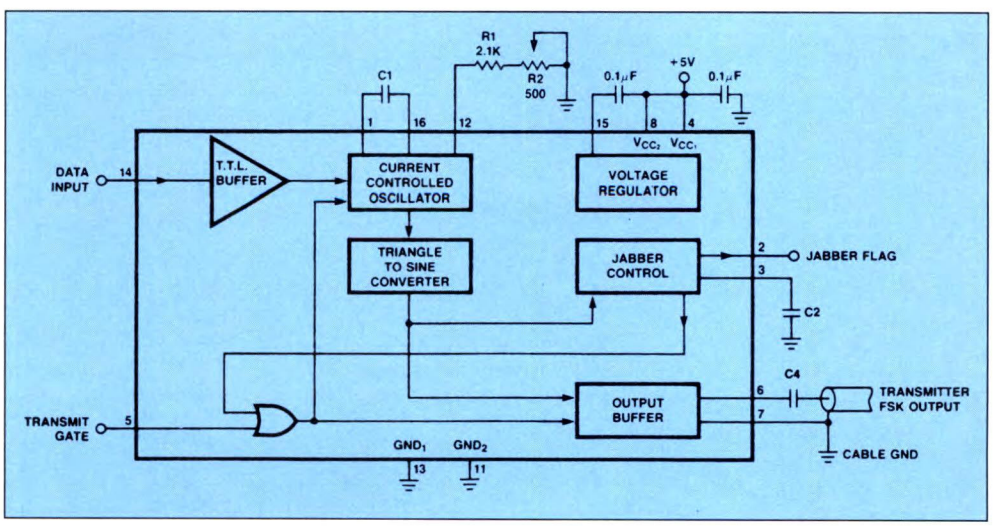
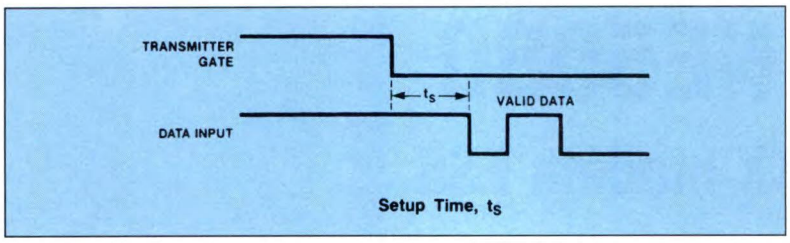
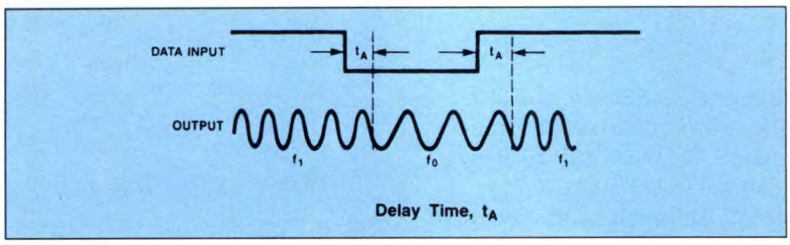


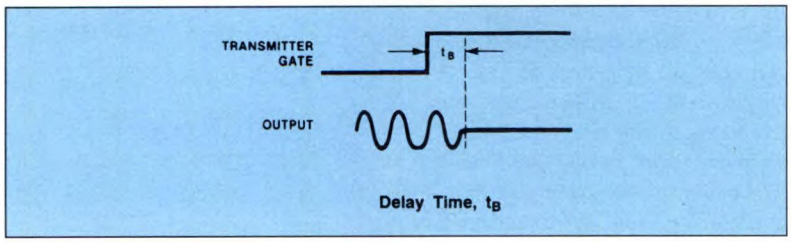
Diagramma a blocchi del circuito integrato NE5080.



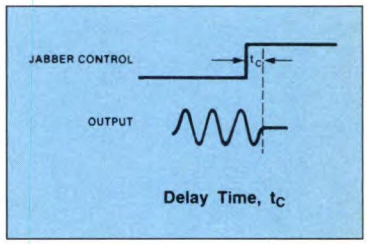
Setup Time, t_S



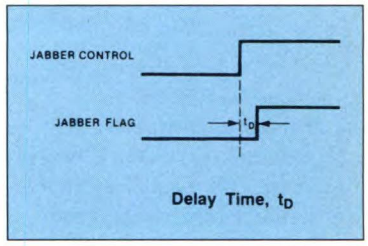
Delay Time, t_A



Delay Time, t_B



Delay Time, t_C



Delay Time, t_D

FUNZIONE DEI PIEDINI DELL'NE5080

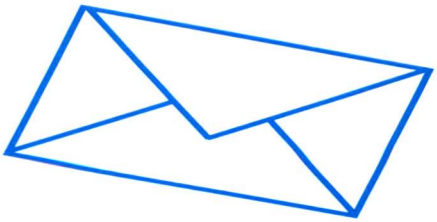
PIEDINO	FUNZIONE
1	**OSC1**: collegare qui uno dei terminali del condensatore esterno, per determinare la frequenza portante
2	**Jabber flag**: il piedino va a livello logico alto se il trasmettitore tenta di trasmettere per un tempo maggiore di quello permesso dalla funzione di controllo jabber
3	**Jabber control**: usato per controllare il tempo di trasmissione; vedi nota sulla funzione jabber.
4	V_{CC1}: tensione di alimentazione
5	**Transmit gate**: un livello logico basso su questo piedino attiverà il trasmettitore; un livello logico alto lo disattiverà
6	**Uscita FSK trasmettitore**
7	**Cable ground**: lo schermo del cavo coassiale deve essere collegato a questo piedino ed al piedino 11
8	V_{CC2}: collegare al piedino 4 vicino al componente
9	**Nessun collegamento**
10	**Nessun collegamento**
11	**Ground 2**: collegare alla massa analogica vicino al componente
12	**OSC3**: un potenziometro tra questo punto e la massa viene usato per determinare le frequenze portanti
13	**Ground 1**: collegare alla massa analogica, vicino al componente
14	**Data input**: ingresso dati
15	**Regulator bypass**: è necessario un condensatore di bypass tra questo piedino e VCC1 per il funzionamento del regolatore di tensione interno
16	**OSC2**: collegare qui l'altro terminale del condensatore esterno che determina la frequenza portante

escluso. Un livello logico basso applicato al piedino 3 resetterà la funzione jabber: allo scopo viene utilizzata un'uscita a collettore aperto. Un livello logico alto applicato al piedino disattiverà il trasmettitore.
2. Rilevare dall'esterno la corrente e predisporre circuiti esterni per verificare il tempo durante il quale il trasmettitore è attivo.
3. Il piedino può essere collegato a massa e quindi reso inattivo. La trasmissione viene allora controllata esclusivamente dal segnale presente al piedino di porta del trasmettitore.

Piedino del flag jabber
Questo piedino passerà a livello logico alto quando il piedino di controllo jabber viene utilizzato per escludere il trasmettitore.
Il piedino resterà bloccato in questa condizione e potrà essere resettato applicando un livello basso al pin di controllo jabber.

Note:
1. L'NE5080 è in grado di trasmettere fino ad 1 Mbaud in codice Manchester differenziale, alla frequenza centrale di 5 MHz.
2. Quantunque il chip sia stato progettato per soddisfare ai requisiti dello standard IEEE 802.4 (Token-Passing Single-Channel Phase-Continuous FSK-Bus), può essere utilizzato anche ad altre frequenze.

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

MONITOR SUONO

Esiste qualche circuito che segnali per mezzo di un diodo LED la presenza di un suono come il trillo del campanello della porta o lo squillo del telefono?

F. Cané - Roma

Rispondo volentieri a questa richiesta in quanto ce ne sono pervenute molte simili. Il circuito disegnato in Figura 2, è formato essenzialmente da un microfono, da porre in prossimità della sorgente sonora da rivelare, da un amplificatore audio qualsiasi in grado di fornire almeno 1/2 W di potenza su un resistore da 8Ω (2W di dissipazione), da un trigger di Schmitt realizzato con un 555 e dal diodo LED che segnala la presenza del suono nell'ambiente circostante. La soglia è stabilita da P2.

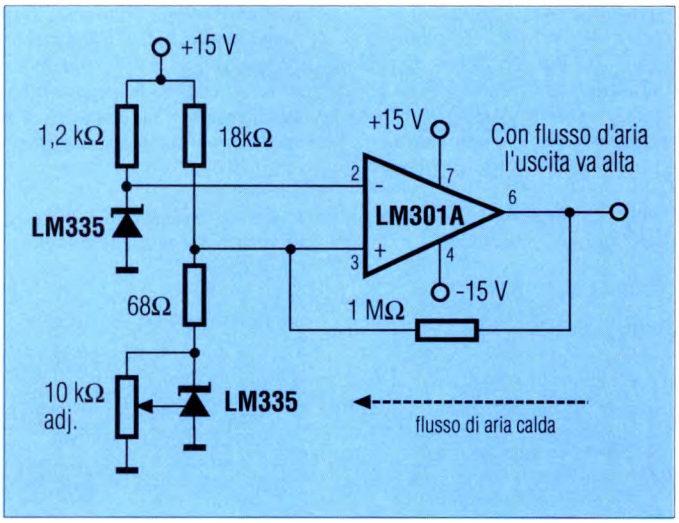
RIVELATORE DI CORRENTE D'ARIA

Per quanto lo abbia cercato su numerose riviste del ramo, non sono riuscito a rintracciare un rivelatore di corrente d'aria che non abbia parti in movimento come i consueti anemometri che usano le paline rotanti. Sto cercando, infatti, un circuito che riveli semplicemente se esiste o meno il flusso d'aria senza peraltro misurarne la velocità.

L. Mariani - Cecina (LI)

Il suo problema è facilmente risolvibile adottando un comparatore che cambi il suo stato d'uscita quando un sensore di temperatura rivela il passaggio di aria calda. Tradotto in schema, risulta come indicato in Figura 1. Come può notare, il circuito non presenta nulla di particolare essendo formato principalmente dall'operazionale LM301A prodotto dalla National Semiconductors. Ponendo nelle vicinanze del trasduttore di temperatura LM335 una resistenza riscaldante (simile a quella contenuta in un asciugacapelli) otterrà, in presenza di una corrente d'aria, di riscaldare anche il rilevatore che va a sbilanciare il ramo resistivo formato dai resistori da 68 Ω e da 18 kΩ col risultato di far commutare l'uscita dell'operazionale.

Figura 1. Schema elettrico del circuito rivelatore di corrente d'aria.



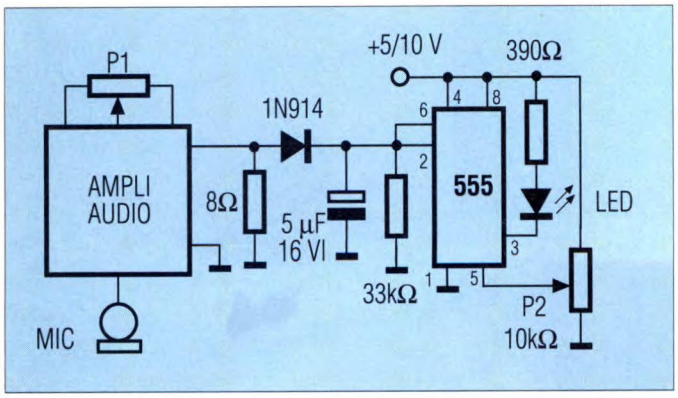


Figura 2. Circuito elettrico del Sound level monitor.

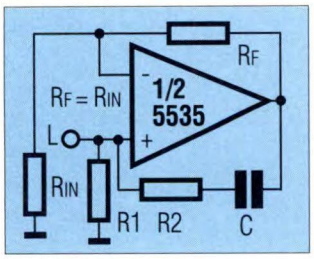
SIMULATORE DI INDUTTANZA

Seguo da moltissimo tempo la rubrica delle risposte ai lettori. Mi ha fatto molto piacere, in passato, trovare il simulatore di condensatori elettrolitici, realizzato con un operazionele ed anche il simulatore di zener, anch'esso realizzato con un amplificatore operazionale. Sarebbe possibile ottenere con lo stesso sistema, un simulatore di induttanze per poter sostituire quelle classiche, in taluni casi troppo ingombranti?

G. Pesenti - Bologna

La risposta è si, e lo schema del simulatore di induttanze è in Figura 3. Quando una bobina viene attraversata da una corrente costante, la tensione ai suoi capi aumenta con l'aumentare della frequenza, così avviene nel circuito presentato. L'induttanza equivalente viene ricavata dalla formula L=R1xR2xC e il Q dipende dal rapporto tra R1 e R2. Attenzione peò che i due rami di reazione possono rendere instabile l'opamp alle frequenze più alte, in questo caso scegliere R1 molto inferiore di R2.

Figura 3. Schema elettrico del simulatore di induttanze.



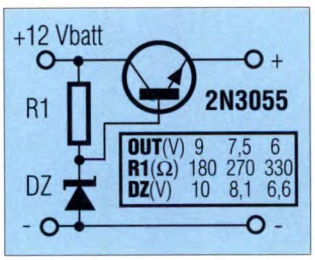
CD IN AUTO

Mi è stato regalato un CD player portatile funzionante a batteria e a corrente con l'apposito alimentatore il quale assicura i 6V continui d'uscita con una corrente massima di 500 mA. Poiché viaggio spesso, vorrei ascoltarlo anche in auto: mi potreste suggerire un adattatore che ne permetta la connessione alla presa dell'accendino che si affaccia sul cruscotto? Per l'amplificazione userei il booster già istallato per l'autoradio.

A. Fenoglio - Rho (MI)

Lo schema dell'adattatore è riportato in Figura 4. Non è niente di nuovo ma è estremamente funzionale. Scegliendo il valore di R e di DZ, è possibile adattare alla batteria dell'auto utilizzatori da 9 - 7,5 - 6V con una corrente massima di qualche Ampere. Anche se nel caso specifico l'assorbimento non è di entità eccezionale, consiglio di adottare per il transistor un buon dissipatore di calore (in estate in auto fa caldo) e di predisporre il circuito in un contenitore plastico con prese d'aria.

Figura 4. L'adattatore è in grado di fornire tre tensioni d'uscita.



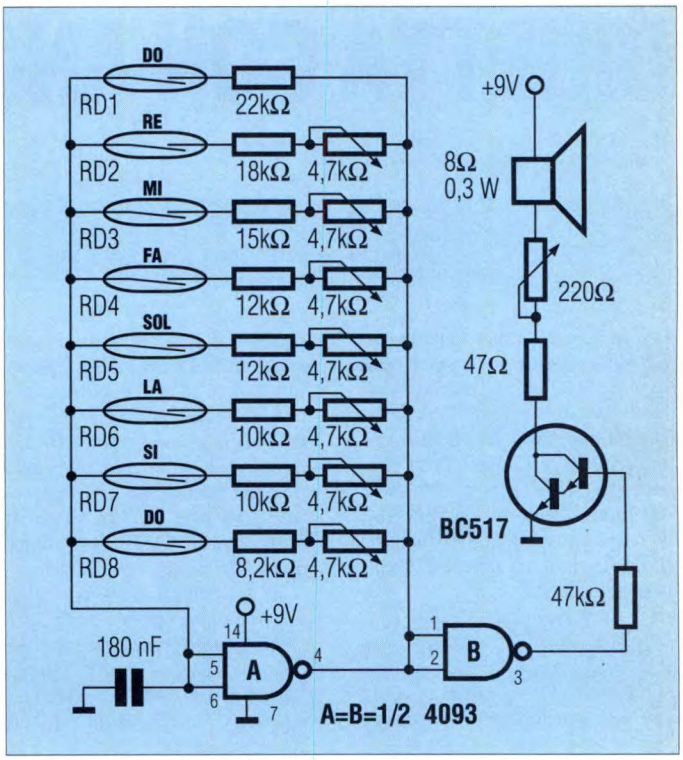
XILOFONO ELETTRONICO

Tra i sintetizzatori dei vari strumenti e dei vari suoni, vengo a chiedere se ne esiste uno che emuli lo xilofono. In attesa di una vostra risposta porgo distinti saluti

F. Giovannone - Rieti

Come si può notare dallo schema elettrico di Figura 5, il sintetizzatore di xilofono esiste ed anche assai semplice da realizzare. Il circuito si avvale di interruttori *reed* i quali, posti uno accanto all'altro formano la tastiera che, nel nostro caso, viene *suonata* da un magnetino fissato all'estremità delle due stecche. Gli otto reed coprono un'intera ottava, ma nessuno vieta di aggiungerne altri per ampliare la gamma sonora. Ogni volta che viene chiuso un reed si ha l'innesco dell'oscillatore formato dalla porta A, dal condensatore e dal resistore in serie al reed del ramo selezionato. Poiché il valore del condensatore è fisso, la frequenza dell'oscillatore viene determinata dalla serie tra il resistore e il trimmer di regolazione di ogni ramo. La prima nota, quella relativa al DO e priva del trimmer, deve risuonare a 350 Hz, mentre le frequenze delle note successive vanno tarte per mezzo dei trimmer relativi. Il segnale in uscita dall'oscillatore attraversa la porta B, che funge da stadio separatore, e quindi attacca la base del darlington amplificatore per mezzo del resistore da 47 kΩ. Il segnale amplificato viene inviato all'altoparlantino attraverso un resistore di protezione da 47Ω e un trimmer da 250Ω che funge da regolatore di volume. I reed, vanno disposti ad una distanza di un paio di centimetri l'uno dall'altro per non creare interferenze tra due elementi vicini. Il magnetino fissato all'estremità del bastoncino deve attivare un reed alla volta ad una distanza ad essi molto prossima in modo che si inneschi l'oscillatore selezionato. Da tener bene presente che i tasti sono costituiti dai reed che sono di *vetro*, per cui evitare di portare *mazzate* e, al limite, proteggerli per mezzo di un foglio di plastica sottilissimo ma resistente.

Figura 5. Circuito elettrico dello xilofono elettronico.



COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Cerco generatore di segnali RF triplett. modello 1632, ricevitori Zenit Transoceanic qualsiasi modello. Lucchesi Rinaldo via S. Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.

Vendo compandor Hiletron n° 9026 stereo. Riduce il rumore (-30 dB) e aumenta la dinamica (110 dB) di registrazioni hi-fi. In ottimo stato a L. 150.000 trattabili. Morigi Marcello via Sottorigossa, 397 - 47035 Gambettola (FO). Tel. 0547/52399.

Vendo hardware, software e libri per C64 a prezzi modici; inviare L. 1000 in bolli per lista. Martini Claudio via Ottimo Anfossi, 21 - 18018 Taggia. Tel. 0184/45274.

Vendo computer PC1 Olivetti, monitor colori CGA, hard disk 20 MB, drive 720 e molti giochi e programmi. Bellero Fabio via Volta, 48/C - 15048 Valenza (AL). Tel. 0131/954674.

Vendo computer compatibile IBM/DOS completo di video, HD, software perfetto a L. 950.000. Dall'Acqua Albina via Lago I°, 7 - 46010 Breda Cisoni (MN). Tel. 0375/54287.

Vendo AT compatibile a L. 1.200.000 trattabili, software vario, riviste in blocchi a L. 50.000. Grilli Davide via Oberdan, 7 - 40050 Villanova (BO). Tel. 051/780579.

Masterizzazione, progetti elettronici su PC IBM e anche circuitazione SMD. Righetti Riccardo via del Fornetto, 79 - 00149 Roma. Tel. 06/5586192.

Vendo espansione FRG 9600. Trattasi di una scheda da inserire senza modifiche all'interno dell'apposito connettore. La funzione di detta scheda è quella di demodulare segnali con 30 KHz di larghezza di banda. E' stata progettata appositamente per ricevere il segnale dei satelliti meteo, quindi ora il 9600 dispone di FM stretta (15 KHz), FM media (30 KHz), FM larga (150 KHz) con tutte le funzioni precedenti. Il prezzo di questa scheda è di L. 120.000. Santoni Gianfranco via Cerrettino, 23 - 58070 Monte Vittozzo (GR). Telefonare ore pasti al numero 0564/638878.

Vendo Amiga 500, espansione da 1 Mb, stampante MPS 1250, manuali (Amiga BASIC e Amiga C) a L. 1.200.000. Marazzi Roberto via Secondo Cremonesi, 32 - 20075 Lodi (MI). Tel. 0371/426659.

Vendo SURPLUS: oscillatore B.F. a valvole Philips G.M2315 20÷20.000 Hz in 3 gamme, misuratore rapporto segnale/pausa analogico con manuali e schemi, oscillatore camp. a quarzo, termostato a controllo di temperatura. Tutto a L. 80.000. Rossello Doriano via Genova, 6E/8 - 17100 Savona. Tel. 019/488426.

Vendo Scanner Uniden 100XL come nuovo, RTX Kenwood TR 2400, microfono direzionale Jason supersensibile, RX Sony PRO80 nuovo, RX ICF 2010 Sony nuovo, calcolatore HP scientifica grafica tipo 488X nuovo. Lucchesi Rinaldo via S. Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.

N° 7 tastiere K0 1700 e interfacce stampanti PR 2830-1350-1470-1370 tutto Olivetti **vendo** o **scambio** in blocco o parzialmente. Volonghi Giuseppe viale Breda, 151 - 25020 Gambara (Brescia). Tel. 030/9567597.

Cerco oscilloscopio possibilmente in buono stato. Rodilosso Marco via Fara, 11 - 61100 Pesaro. Tel. 451628.

Vendo filtri duplexer per UHF 400-470 MHz da usare su ripetitori. Rota Franco via Grandi, 5 - 20030 Senago (MI). Tel. 02/99050601.

Vendo Computer Sony MSX 2 HBF700P, floppy disk 720 K, tastiera professionale separata, joystick, completo di manuali, corso autoapprendimento e tantissimi programmi, il tutto a L. 600.000. Fasani Stefano via F. Baracca, 15 - 26043 Arcore (MI). Tel. 039/617992.

Vendo multimetro digitale portatile 1000 Vcc, 750 CA, 20 MΩ resistenze, 20A, provatransistor NFE NPN-PNP, induttanze, capacità. Giovagnoli Giorgio via Zuccari, Ranco, 15 - 47031 Rep. S. Marino. Tel. 0549/900809.

Vendesi per cannibalizzazione fotocopiatrice 3M Secretary II beta non funzionante a L. 50000. Fumagalli Paolo piazza Cavour, 8 - 13100 Vercelli. Tel. 0161/66104.

Vendo Apple 2+, F.D., joystick, schede video 80 colonne, parallela per stampante, sintesi vocale, software: BASIC, Word Processing, Spreads, Grafica, OM (RTTY CW SSTU satellite) con manuali anche in italiano a L. 250000 trattabili. **Vendo** Surplus/collezione. Impulsografo a due tracce su carta cerata, antico, ottimo stato Rossello Doriano via Genova, 6E - 17100 Savona. Tel. 019/488426.

Vendo PC Amstrad 2286/40, 1 anno, causa computer più potente, CPU 80286 (16 MHz), 1 Mb RAM, hard 40 Mb, drive 3 e 1/2, VGA, monitor 14" e mouse. Lucini Giovanni via A. Vespucci, 3 - 20020 Cogliate (MI). Tel. O2/9662331.

Vendo LapTop Tandy MS-DOS LCD retroilluminato, 768 K RAM, 2 drive 720 K, perfetto. Verdi Maurizio via Scanini, 90 - 20153 Milano.

Vendo Materiale elettronico nuovo e da recuperare a L. 30000 (alcuni Kg). Bottini Giulio via Volturno, 69 - 26100 Cremona. Tel. 0372/458874.

Vendo causa cessato hobby hardware e software per C64; inviare L. 1000 in francobolli per lista. Martini Claudio via O. Anfossi, 21 - 18018 Taggia (IM). Tel. 0184/45274.

Compro giochi per VIC 20 Commodore su cassetta. Piazzon Luca via Goito, 8 - 15029 Solero (AL). Tel. 0131/76323.

Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

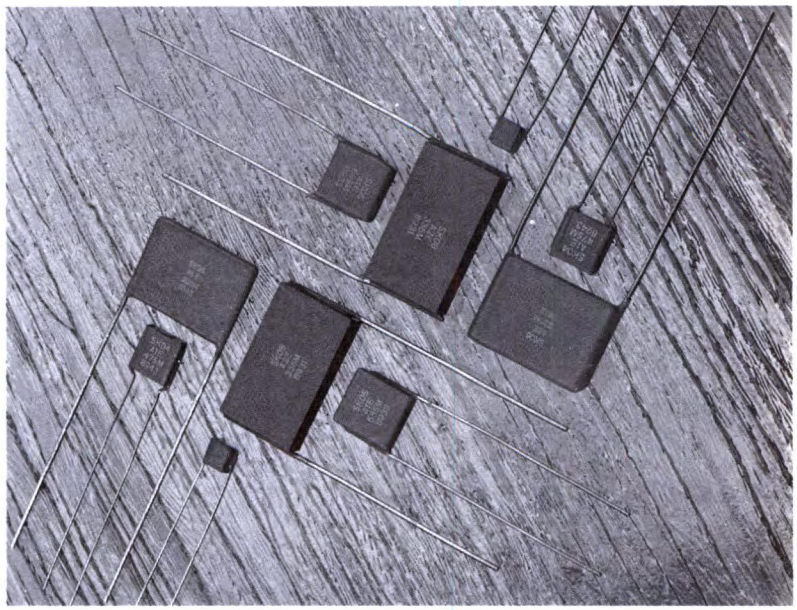
Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** FE80
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome _____ Nome _____
via _____ n. ____ C.A.P. _____
Città _____ tel. _____
Firma _____ Data _____

novità

CONDENSATORI CERAMICI MULTISTRATO DELLA SERIE SK

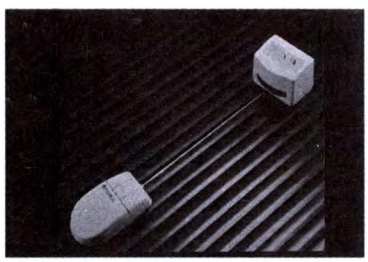
La AVX ha annunciato una nuova serie di condensatori ceramici radiali con rivestimento superficiale uniforme ad alta costante dielettrica (X7R/Z5U), appositamente progettati quale soluzione a basso costo per applicazioni nei filtri di ingresso e di uscita negli alimentatori switching commerciali ad alta frequenza. La gamma SK è indirizzata alle applicazioni dove la frequenza di commutazione è compresa fra i 100 kHz e 1 MHz ed è stata progettata per ovviare alla necessità di collegare in parallelo dispositivi elettrolitici in alluminio e condensatori al tantalio come di prassi attualmente nelle applicazioni switching. Sono disponibili otto formati, il più piccolo avendo dimensioni di ingombro di 5,8 mm x 4,57 mm x 3,56 mm ed il più grande raggiungendo un ingombro di 27,9 mm x 15,0 mm x 7,62 mm. I valori capacitivi disponibili vanno da 0,33 μF a 120 μF e le tensioni continue nominali di lavoro vanno da 25 V a 200 V. Le caratteristiche salienti di questi dispositivi sono la bassa resistenza equivalente in serie (ESR) e la bassa induttanza (ESL). I dielettrici analoghi hanno finora sempre avuto caratteristiche alquanto inadeguate alle alte frequenze, dell'ordine di decine di milliohm, mentre i dispositivi della serie SK hanno valori ESR minori di 10 mΩ. La AVX ritiene che in un circuito di filtro capacitivo di ingresso o di uscita vi siano essenzialmente due esigenze da prendere in

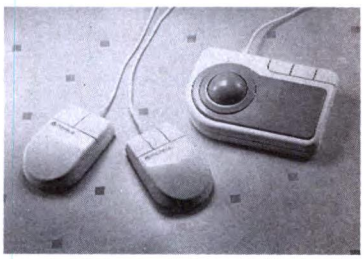


considerazione per quanto riguarda l'efficienza di un alimentatore commerciale; da una parte è necessario un valore capacitivo elevato in modo da minimizzare i disturbi, mentre dall'altra vi è un'esigenza di avere un valore dell'ESR basso per minimizzare le perdite. Molti alimentatori attualmente montano, a questo scopo, fino a sei condensatori al tantalio e/o elettrolitici in alluminio collegati in parallelo sull'uscita. Impiegando condensatori della serie SK, saranno sufficienti un elettrolitico e un condensatore SK per ottenere valori di capacità e di ESR ottimali. Per ulteriori informazioni contattare: *Luigi Uslenghi via Manzoni, 14/16 - 20091 Bresso (MI). Tel. 02/26142574; Fax 02/26142576.*

MOUSE E TRACKBALL PROFESSIONALI A BASSO COSTO

La società Evart srl di Milano presenta una serie completa e molto competitiva di mouse per ogni tipo di computer, della serie Truemouse. Tra gli altri, particolarmente interessanti sono i mouse della serie TX2 per PC Amstrad, Atari, Amiga e Nec ed il modello seriale Microsoft-compatibile CP3. La comodissima Trackball TK300, facente parte della stessa gamma, è ideale per l'impiego con PC dove lo spazio di movimento è minimo, con una risoluzione fino a 800 dpi e





relativo software di installazione. Il fiore all'occhiello della società Evart di Milano è il comodo mouse ad infrarossi denominato TW500. Il motto usato dalla Evart nel presentare questo prodotto è: non più "legati" dal filo quando si lavora col proprio PC! Infatti, questo mouse, può operare ad una distanza di oltre tre metri dal proprio computer, con una risoluzione da 100 a 800 dpi, una velocità di tracking di 700 mm/sec ed una vita garantita per un percorso di oltre 160 km per il mouse. Il sistema TW500 può essere utilizzato in qualunque computer dotato di porta seriale a 9 o 25 pin e dispone, inoltre, di carica-batterie per l'accumulatore interno del mouse, per cui non sono richieste pile. Il TW500 viene fornito completo di ricevitore, caricatore, mousepad, e software di installazione.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Dr. Eva Accenti EVART srl via Rossetti, 17 - 20145 Milano. Tel. 02/4814619-48013023; Fax 02/48006714.*

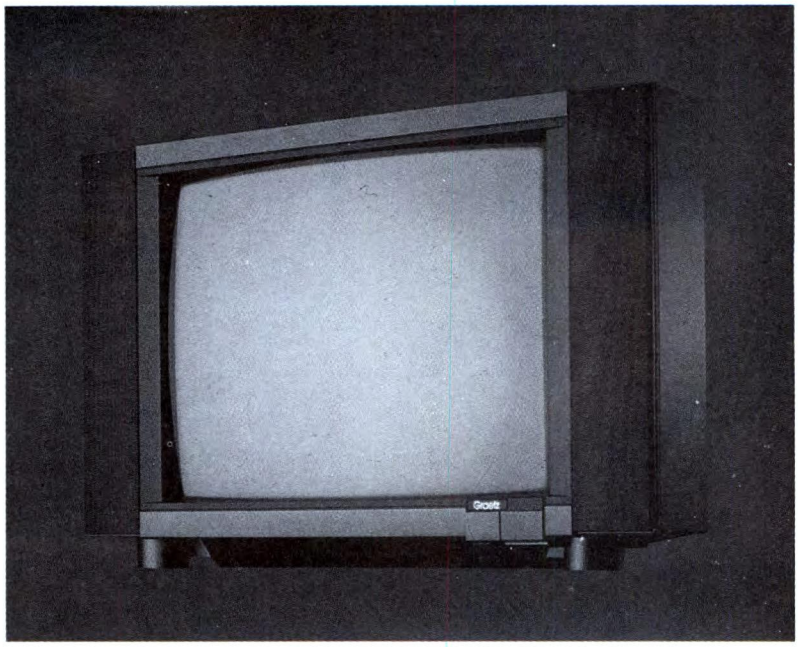
I DIGITALI METRIX

I multimetri digitali della serie 50, progettati e realizzati da ITT Instruments Divisione Metrix, sono caratterizzati da una notevole struttura dotata di dispositivi di sicurezza per lo strumento e per l'utente. A questa cartteristica si aggiunge un gran numero di funzioni e di possibilità di misura.
I tre strumenti garantiscono sicurezza e un buon rapporto prezzo/prestazioni.
Ma vediamo in concreto le caratteristiche tecniche del modello MX52: questo strumento, ammiraglia della serie, si presenta in un contenitore che integra

egregiamente la pila di alimentazione e il fusibile di protezione. L'elegante estetica è all'altezza della sofisticata elettronica interna. L'ampio display assicura 5000 punti di risoluzione per una lettura digitale e analogica (bargraph da 50 divisioni). Da tastierino è possibile impostare sia il modo ZOOM che lo Zero centrale (espansione automatica x 5; risoluzione 0,4%). La commutazione delle portate è automatica per qualsiasi grandezza e semiautomatica per le correnti. Esiste anche la possibilità di memorizzare i limiti (min - max) e fino ad un massimo di 5 valori.
La possibilità di effettuare misure relative permette di rapportare la lettura eseguita ad una misura impostata precedentemente. Lo strumento può trasformarsi in frequenzimetro per misurare valori di frequenza fino a 500 kHz e in dB meter per la misura di livello (dB).
In definitiva questa serie di strumenti tecnologicamente all'avanguardia offre, assieme ad una elevata precisione, una sicura funzionalità anche in condizioni di lavoro particolarmente precarie.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *ITT Composants et Instruments Division instruments Metrix B.P. 30 - F74010 Annecy Cedex. Tel. 50528102; telex 385131* oppure contattare: *ITT Composants et Instruments Agence de Paris 157, rue des Blains F92220 Bagneux. Tel. 46648400; telex 202702.*

TV COLOR GRAETZ

A quattro mesi dall'accordo siglato fra ITT Nokia e Vidital per il rilancio del marchio Graetz, arrivano in Italia i TV color Graetz in cinque modelli diversi: 2571 Top, 2561 VT, 2861 VT, 2160 PS e 2161 VT. Di linea sobria ed elegante, i TV color Graetz offrono prestazioni di rilievo e sono dotati di funzioni d'avanguardia come la tecnica multistandard per programmi in PAL e SECAM la quale risiede nel modello 2571 Top con tecnica digitale per audio e video, ed è costituita da un decoder multinome per PAL B, G, e in frequenza video NTSC 4.43 - 3.58 MHz. I diversi modelli di televisori a colori Graetz sono dotati di connessioni SCART programmabili per collegamenti completi. Gli apparecchi stereo, permettono il collegamento di un videoregistratore secondo il nuovo standard Super-VHS. L'equipaggiamento audio è particolarmente potente in tutti i modelli dei TV color stereo. Il modello Top Graetz è dotato con due sistemi a tre vie integrati e sei altoparlanti per un suono davvero eccellente, stimolato da una prestazione stereo di 80 W. Ma anche nella classe comfort di Graetz le prestazioni stereo sono di rilievo, con quattro altoparlanti incorporati a seconda del modello, e 60 W di potenza. Grazie all'AUDIO-DISPLAY volume, bilanciamento stereo, bassi e alti vengono mostrati graficamente sullo schermo e col telecomando è possibile dare differenti disposizioni di volume per la riproduzione con cuffia o con gli altoparlanti incorporati. Per una confortevole programmazione, i TV color stereo Graetz sono dotati della funzione OSD (on screen display), grazie alla quale tutte le



disposizioni necessarie appaiono in una sorta di menu di scelta sullo schermo. Ciascun televisore è dotato di un sistema Colour Transiet Improvement (CTI) per un miglioramento visivo dei passaggi colore. Fra le altre numerose dotazioni degli apparecchi TV Graetz ricordiamo poi lo schermo ad angoli squadrati. Con la tecnologia Fiat Square Tube, i film in TV appaiono nel formato rettangolare piatto, senza deformazioni e precisi anche negli angoli. E per l'imminente futuro del campo di ricezione ampliato, per canali trasmessi via terra, via satellite o via cavo, i TV color Graetz hanno sin da oggi un tuner TV via cavo con campo di ricezione (Hyperband) ampliato. Forse non tutti ricordano che il marchio Graetz è uno dei più "nobili" marchi del settore; la prima illuminazione urbana a Berlino fu messa a punto dal signor Graetz, all'inizio del secolo e da allora, il marchio è stato sempre sinonimo di qualità, sobrietà e valore intrinseco. Insomma, con questa scelta la Vidital ha dedicato i prodotti Graetz a chi ama circondarsi di prodotti di valore. Non possiamo dare le caratteristiche tecniche di tutti i modelli, perciò vi proponiamo quella del modello 2571 top: dotato di cinescopio Black Planigon, sintonizzatore di Hyperband, televideo, multistandard (decodificatore colore PAL - SECAM, circuito C.I.I. per il miglioramento visivo dei passaggi colore, programmi memorizzabili (59), sintesi di frequenza, chiamata diretta dei canali, telecomando a raggi infrarossi completo di sezione televideo, spegnimento automatico di fine trasmissione, processore audio digitale, suono stereofonico 2 x 30 W, due prese scart (euro AV), collegamento super VHS, due prese cinch per uscita audio, due prese DIN per altoparlanti esterni, presa cuffia anteriore e quattro altoparlanti incorporati.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *FK Studio via Anco Marzio, 2 - 20123 Milano. Tel. 02/4696661; Fax 02/4696575.*

LISTINO KIT SERVICE

I Kit, i circuiti stampati, i contenitori e i circuiti montati e funzionanti, sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista e, a richiesta, il contenitore che può anche essere fornito separato. I circuiti possono essere richiesti anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Pola, 9 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900		
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500	19.500	158.500
EH04	8	Noise gate stereo	67.500	12.800		
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000		
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500		
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000		
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500		
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500		
EH26	12	Scheda A/D per MSX	67.500	11.500		
EH29A	12	Micro TX a quarzo	37.500	8.000		
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000		
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500		
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500		
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000		
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500		
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000		
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500		
EH42	15	Modulo DVM universale	89.700	11.500		
EH43	15	Batteria sintetizzata	76.500	14.000		
EH45	16	Crossover elettronico	102.500	28.500		
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000		
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	50.500	9.000		
EH55	18	MSX cardiologo	45.500	10.000		
EH56	18	Serratura codoficata digitale	70.000	21.000		
EH191	19	Alimeentatore 3-30 V (con milliamperometro)	58.500	17.000		
EH193	19	RS232 per C64	25.000	14.000		
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000		
EH201	20	Penna ottica per C64	19.500	8.000		
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900		
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000		
EH213	21	Telefono "hands-free"	89.500	14.500		
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000		
EH215	21	Hi-fi control	63.500	10.000		
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000		
EH222	22	Timer programmabile	143.000	14.000		
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000		
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500		
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500		
EH226	22	Barometro con LX0503A	100.000	11.500		
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000		
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000		
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500		
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	98.800	19.500		
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000		
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000		
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	17.000	8.000		
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000		
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000		
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500		
FE255	25-26	Contaimpulsi	115.500	17.000		
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000		
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000		
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500		
FE273/1/2/3	27	Frequency counter	218.000	24.500		
FE281	28	Prescaler 600 MHz	74.000	13.000		
FE282	28	Compressore/espansore	89.500	11.500		
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000		
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000		
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000		
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000		
FE291	29	Memoria analogica	184.500	31.000		
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500		
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500		
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	213.000	22.000	19.500	273.000
FE311	31	Cuffia stereo: trasmettitore	50.500	15.500		
FE312	31	Cuffia stereo: ricevitore	61.000	13.000		
FE321	32	Telecomando via rete: ricevitore	69.000	12.500		
FE322	32	Telecomando via rete: trasmettitore	77.500	19.500	19.500	123.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000	-	195.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	128.500	17.000		
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500		
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000		
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000		
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza con trasformatore	98.800	19.500		
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500		
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500		
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000		
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500		
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000		
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000		
FE352/1	35	Selettore audio digitale: scheda base	154.500	35.000		

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500	9.000	122.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500		
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000		
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500		
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000		
FE364/2/2	36	Selettore audio digitale: tastiera	87.000	35.000		
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500		
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000		
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000		
FE392/1/2	39	Controller per impianti di riscaldamento	453.000	67.500		
FE393	39	Tachimetro per bicicletta	208.000	13.000		
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000		
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000		
FE403	40	Unità di alimentazione autonoma	57.000	11.500		
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500		
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500		
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500		
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000		
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500		
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500		
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000	26.000	364.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500		
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000		
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500		
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	84.500	8.000		
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500		
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500	32.500	338.000
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500		
FE462	46	Scheda voce per C64	86.000	11.500		
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500		
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000		
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500	39.000	195.000
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000		
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000		
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---		
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500	26.000	143.000
FE482	48	Lampada da campeggio	79.000	22.000		
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500	13.000	169.000
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---		
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500		
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone senza trasformatore	23.500	8.000		
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete con trasformatore	36.500	10.500		
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000		
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500	6.500	54.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500	6.000	62.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000		
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000		
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500	13.000	93.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500	19.500	101.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500		
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000		
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---		
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000		
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000		
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500	32.500	201.500
FE532	53	Termometro automatico LCD	115.000	17.000	13.000	149.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000		
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000		
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500		
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000		
FE543	54	Display universale	19.500	8.000		
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000	32.500	93.500
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500		
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500		
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500		
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---		
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500		
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	69.000	18.000		
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	37.500	10.500		
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000	26.000	182.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000		
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500		
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000		
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500		
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500		
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000		
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500		
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000	19.500	127.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500		
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	122.000	19.500		
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000		
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000		
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	58.500	15.500	13.000	104.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000		
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500	19.500	80.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500		
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500	13.000	78.000
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000		
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500	13.000	97.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500	6.500	104.000
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000		
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500	13.000	156.000
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500	13.000	104.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000	39.000	312.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	122.000	22.000		
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500	13.000	169.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500	13.000	169.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000	19.500	136.500
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500	13.000	117.000
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000		
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500	26.000	182.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000	6.500	67.500
FE662	66	Micro-eco digitale (senza contenitore e trasformatore)	164.000	19.000	26.000	234.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000		
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000		
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000	32.500	195.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500		
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000	13.000	65.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000	13.000	54.500
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000	3.900	104.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000	3.900	71.500
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200	2.600	26.800
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500	5.200	92.000
FE695	69	Diapocontroller con dissolvenza	156.000	15.500	13.000	208.000
FE696	69	Alimentatore senza trasformatore	17.000	2.600	2.000	30.000
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200	3.900	34.000
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200	3.900	65.500
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000	5.200	156.000
FE702	70	Infralock	125.000	23.500	10.500	164.000
FE703	70	Infraswitch	67.500	10.500	6.500	98.500
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500	6.500	97.500
FE705	70	Telecomando rete a 16 canali	101.000	15.500	8.000	135.000
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900	4.500	54.500
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200	3.900	65.000
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600	2.600	41.500
FE711	71	Filtro computerizzato	78.000	10.500	6.500	104.000
FE712	71	Carguard: allarme radiocomandato per auto	273.000	39.000	26.000	331.000
FE713	71	Autocue	166.000	45.500	23.500	216.000
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500	26.000	177.000
FE715	71	Temporizzatore universale	218.000	45.500	25.000	283.000
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500	6.500	67.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000	6.500	73.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500	3.900	35.000
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500	19.500	339.000
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500	13.000	67.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500	19.500	135.000
FE724	72	Microspia	30.500	10.500	6.500	57.000
FE725	72	Radiocomando a 4 canali	154.500	19.500	26.000	221.000
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000	-	58.500
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000	6.500	143.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900	3.900	32.500
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-	-	125.000
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900	6.500	36.500
FE733	73-74	Termostato intelligente	23.500	11.500	6.500	40.000
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500	13.000	71.500
FE735	73-74	Variatore intelligente di velocità per trapano	45.500	11.500	7.200	74.000
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000	10.500	122.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200	11.500	110.500
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200	5.200	41.500
FE739	73-74	70 W musicali in un TO220	23.400	4.500	-	50.500
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500	7.200	69.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200	7.200	71.500

IMPORTANTE: *Non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente.*

CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	Barrare la casella interessata				Q.tà	Prezzo £.
		kit	solo c.s.	cont.	mont.		

TOTALE

+ spese di spedizione (min L.5.000)

IMPORTANTE:
1) I KIT contengono già i circuiti stampati
2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

Inviare in busta chiusa indirizzando a:
Gruppo Editoriale Jackson
via Pola, 9
20124 MILANO

Cognome _____

Nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Tel. _____

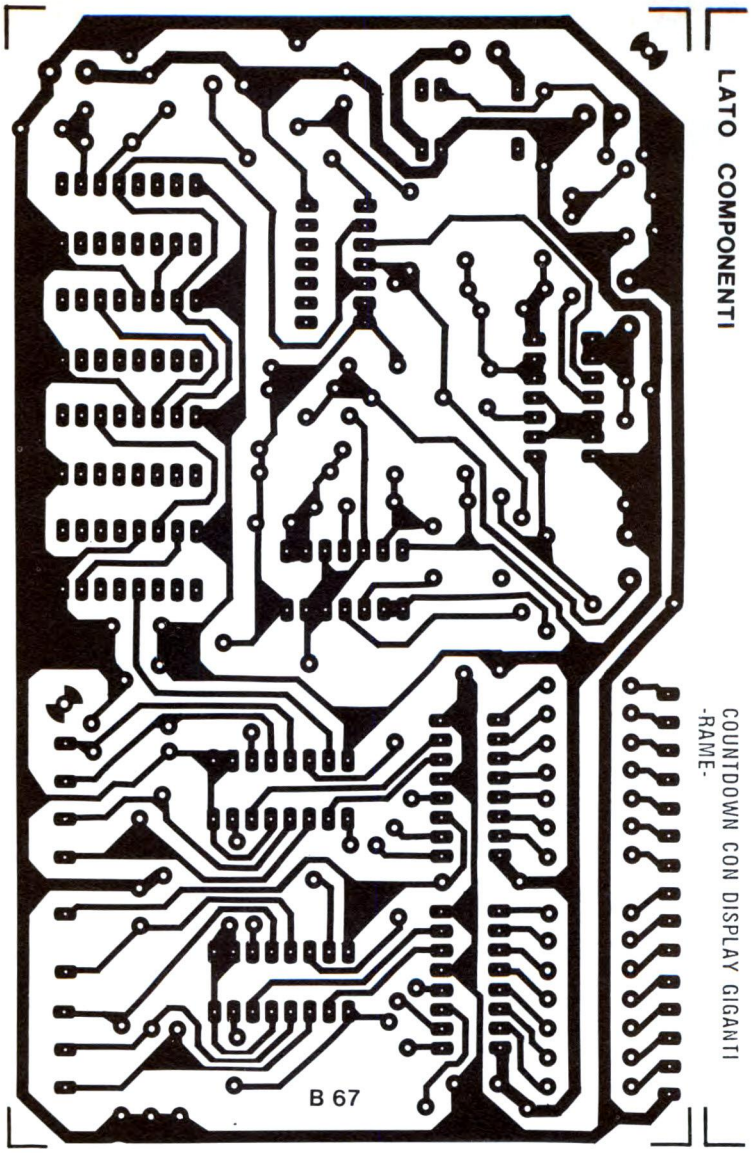
Città _____

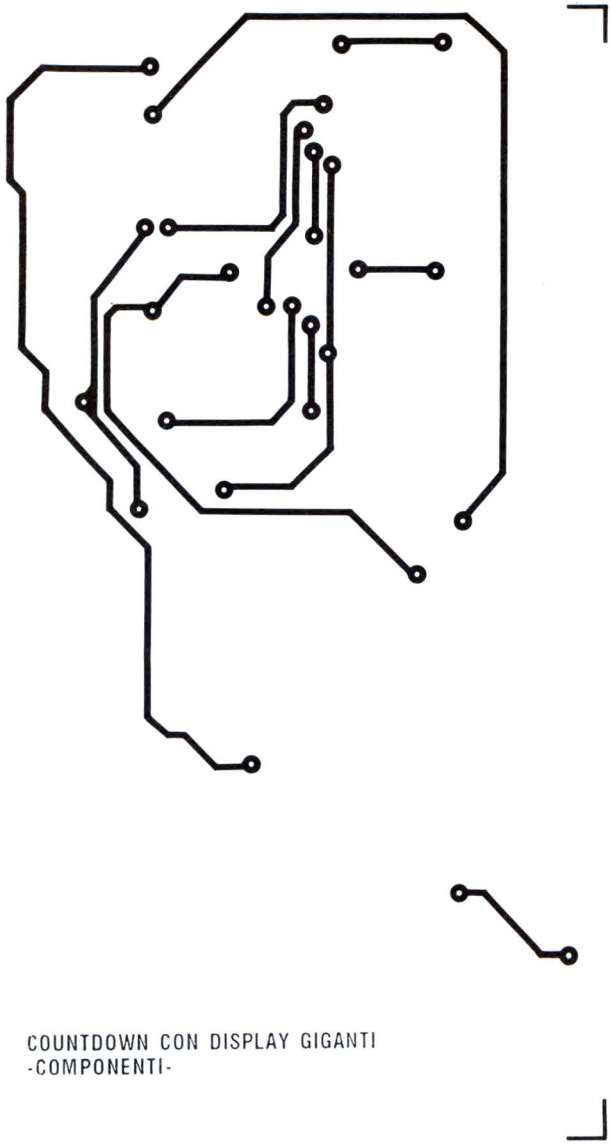
Provincia _____

Firma _____

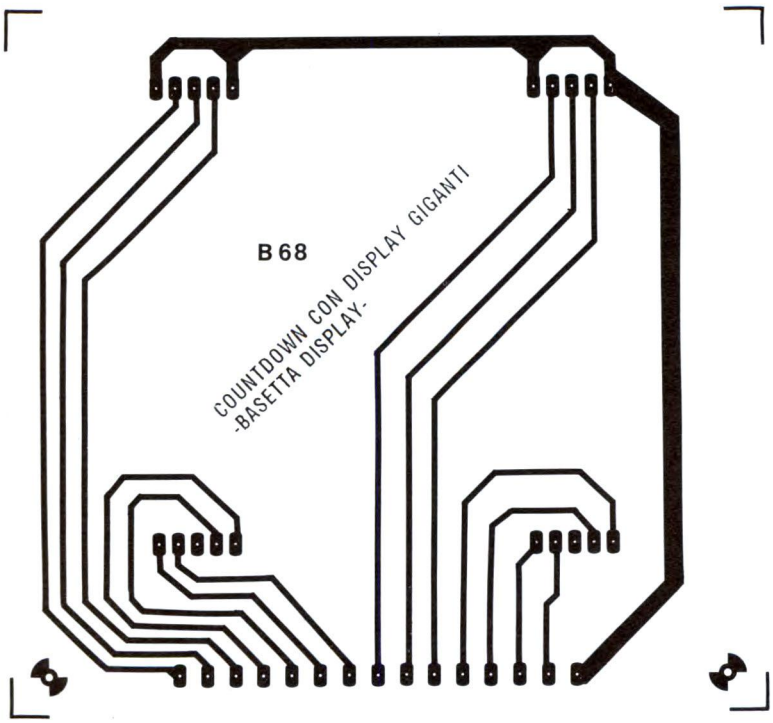
Data _____

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE		KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE7312	73-74	Interruttore codificato senza contatti		69.000	12.500	11.500	104.000
FE7313	73-74	Termometro a LCD		54.500	8.000	11.500	136.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD		-	-	-	-
FE7315	73-74	Mini labo		44.000	12.500	13.000	79.000
FE7316	73-74	Indicatore di livello		39.500	7.200	7.200	60.000
FE7317	73-74	Alimentatore triplo		37.000	6.500	11.500	67.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione		28.000	5.200	5.200	40.000
FE7319	73-74	Amplificatore d'antenna TV		39.000	11.500	11.500	62.000
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)		78.000	9.000	10.500	113.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)		16.200	4.500	6.500	35.000
FE7322	73-74	Relè statico		16.200	6.500	6.500	35.000
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie		45.500	5.200	11.500	87.000
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni		41.500	7.200	10.500	78.000
FE7325	73-74	Telecomando a fischietto		34.000	5.200	11.500	57.000
FE7326	73-74	Controlli audio stereo		53.000	7.200	11.500	76.500
FE7327	73-74	Convertitore per CB		48.500	23.500	19.500	79.000
FE7328	73-74	Secur bip		54.500	28.500	19.500	110.000
FE751	75	Lier col C64		67.500	31.500 (c.s.+cont)	-	93.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC		58.000	26.000	-	-
FE753	75	Compu-light		993.000	-	-	-
FE753	75	Badge a EPROM		84.500	2.600	-	-
FE754	75	Campanello a µP		104.000	9.000	-	-
FE755	75	Provatensioni automatico		47.000	8.000	-	-
FE761	76	Booster stereo per autoradio		38.000	4.500	2.600	78.000
FE762	76	Stereomixer portatile		67.500	23.500	26.000	123.000
FE763	76	Il climatizzatore		69.000	19.500	32.500	143.000
FE764	76	Tester di tiristori e triac		61.000	13.000	10.500	97.500
FE765	76	Servocontroller		187.000	32.500	39.000	330.000
FE766	76	Vu meter per autoradio		91.000	13.000	36.000	182.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV		23.000	6.500	10.500	52.000
FE768	76	Radioboa		95.000	10.500	13.000	156.000
FE771	77	Truccavoce		69.500	18.000	10.000	105.000
FE772	77	5 in uno		35.500	15.000	10.000	70.000
FE773	77	Antisonno		51.000	17.500	10.000	98.000
FE774	77	Triangolo		48.000	27.000	18.000	101.000
FE775	77	Ricevitore di tono per radioamatori		89.000	36.000	15.000	190.000
FE776	77	EPROM programmer manuale		71.000	27.000	10.000	150.000
FE781	78	Duplicatore di 2716		80.000	26.000	20.000	160.000
FE782	78	Sistema laser		159.000	30.000	20.000	250.000
FE783	78	Fuzz-eco		48.000	18.000	15.000	110.000
FE784	78	Ampli-reverbero		78.000	20.000	10.000	150.000
FE785	78	5 schede audio CORMS		25.000	10.000	-	40.000
	78	" CORMP		39.000	15.000	-	60.000
	78	" CORTS		32.000	11.000	-	50.000
	78	" PEE		57.000	15.000	-	75.000
	78	" MEMO		30.000	10.000	-	40.000
	78	" RACK				235.000	
FE786	78	Millivoltmetro AC		64.000	10.000	20.000	160.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A		105.000	10.000	10.000	160.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica		30.500	8.000	5.000	50.000
FE789	78	Ghirlanda magica		59.000	7.000	5.000	80.000
FE7810	78	µRXFM		80.000	25.000	10.000	150.000
FE7811	78	Ricevitore per radioboa		221.000	45.000	27.000	320.000
FE791	79	PC Scopio		157.000	42.000	40.000	250.000
FE792	79	Brainwave		55.000	17.000	9.000	90.000
FE793	79	Audio meter	senza galvanometro	23.000	8.500	5.000	58.000
			con galvanometro	41.000			
FE794	79	Display telefonico		43.000	17.000	8.500	65.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM		20.000	5.000	5.000	30.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere		23.500	8.500	10.000	50.000
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica		268.000	42.000	34.000	390.000
FE798	79	Contagiri analogico/digitale		87.000	25.000	34.000	160.000
FE799	79	Counter CMOS		69.000	17.000	25.500	150.000
FE7910	79	Generatore di funzioni		122.000	34.000	42.500	250.000
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W	senza trasformatore	58.000	25.500	50.000	200.000
			con trasformatore	88.000			
FE801	80	Mind machine		160.000	17.000	25.000	240.000
FE802	80	Countdown con display giganti		115.000	50.000	35.000	250.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto		16.000	8.500	17.000	50.000
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione		207.000	33.000	50.700	387.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A		87.000	50.000	35.000	160.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC		65.000	34.000	26.000	170.000
FE807	80	Lampada notturna automatica		34.000	17.000	17.000	80.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver		37.500	8.500	8.500	65.000
FE809	80	Serratura multicode a EPROM		84.500	34.000	18.000	180.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo		90.000	34.000	35.000	175.000

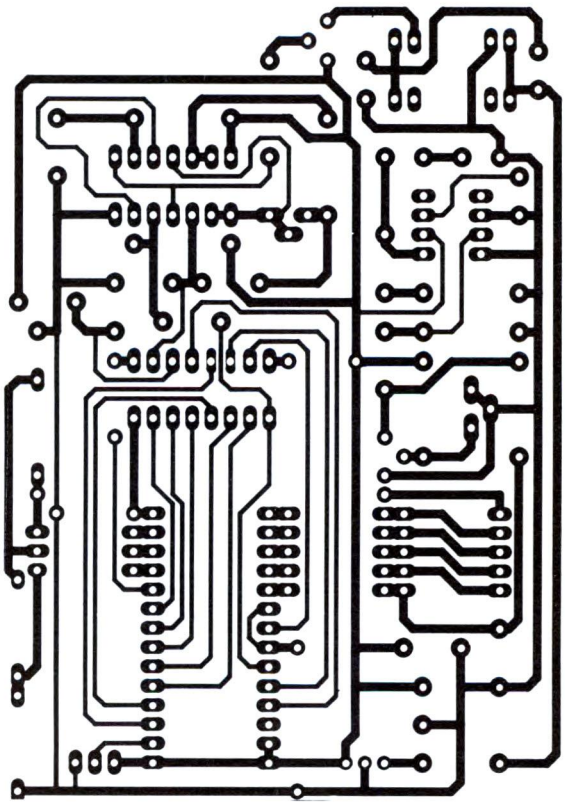


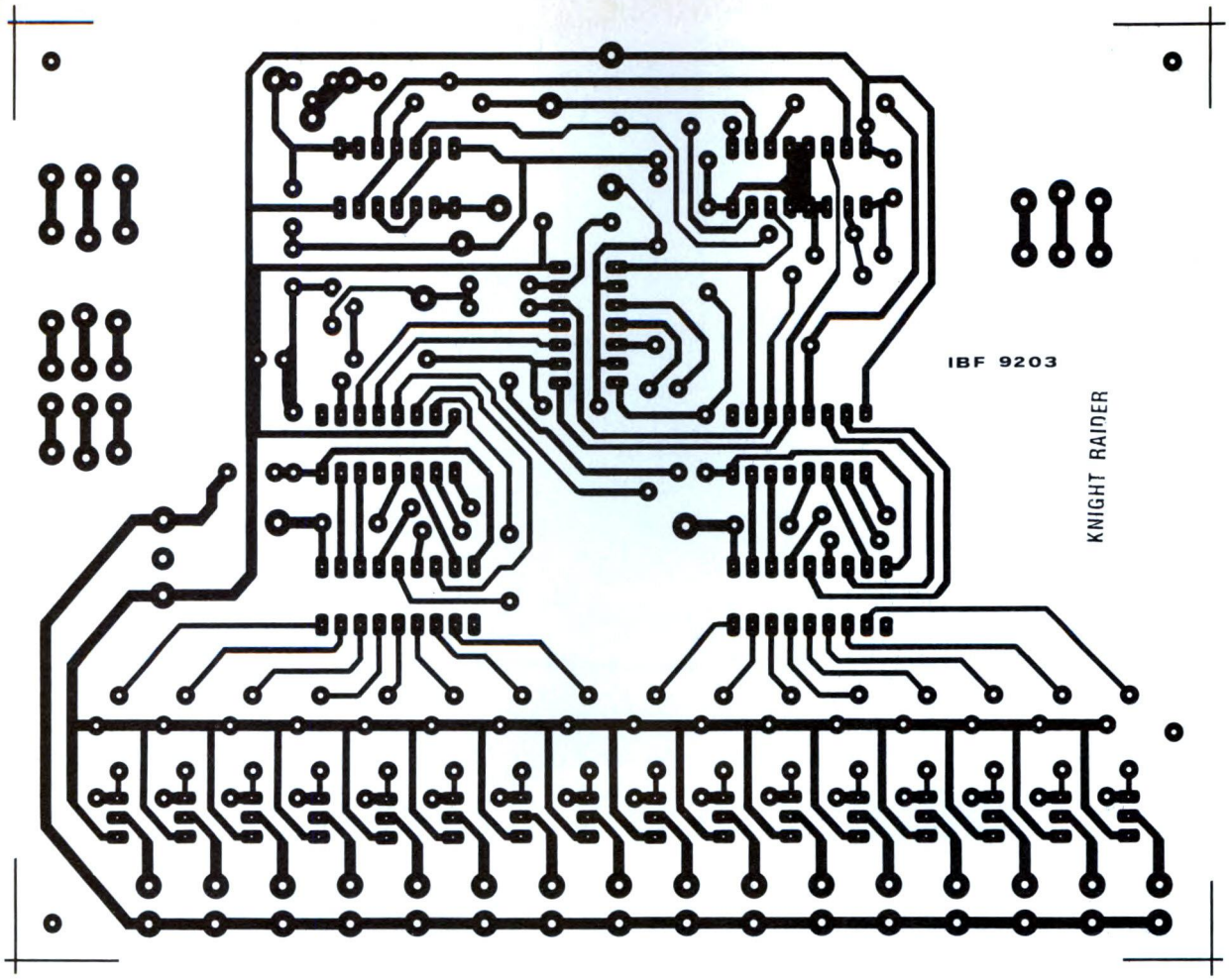


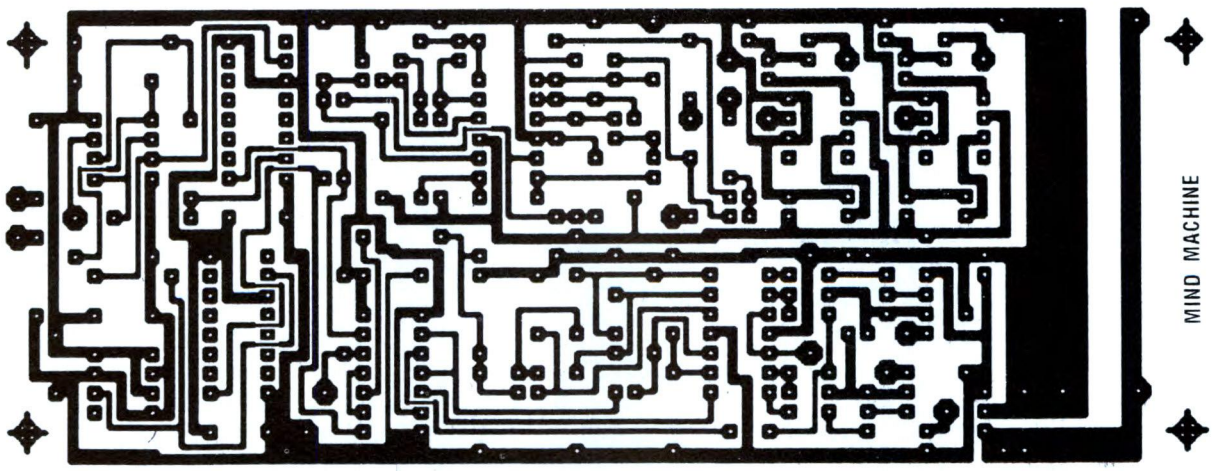
COUNTDOWN CON DISPLAY GIGANTI
-COMPONENTI-

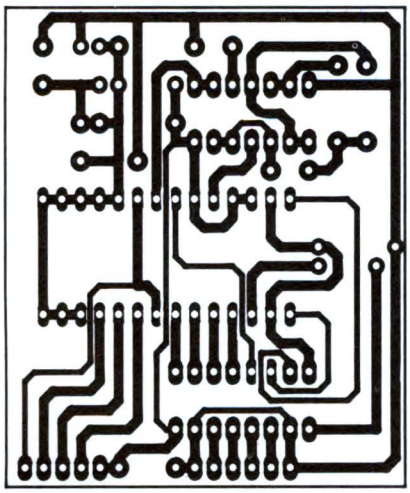


DIGITALIZZATORE SONORO PER PC
-CONVERTITORE-

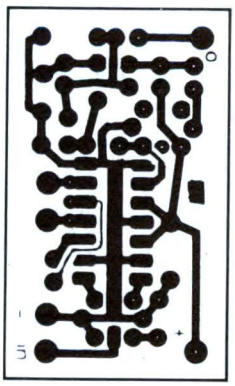






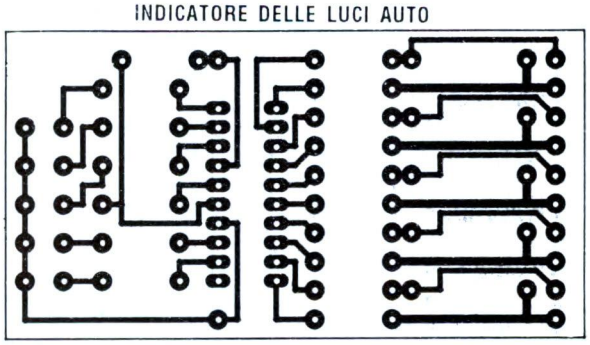


DIGITALIZZATORE SONORO PER PC

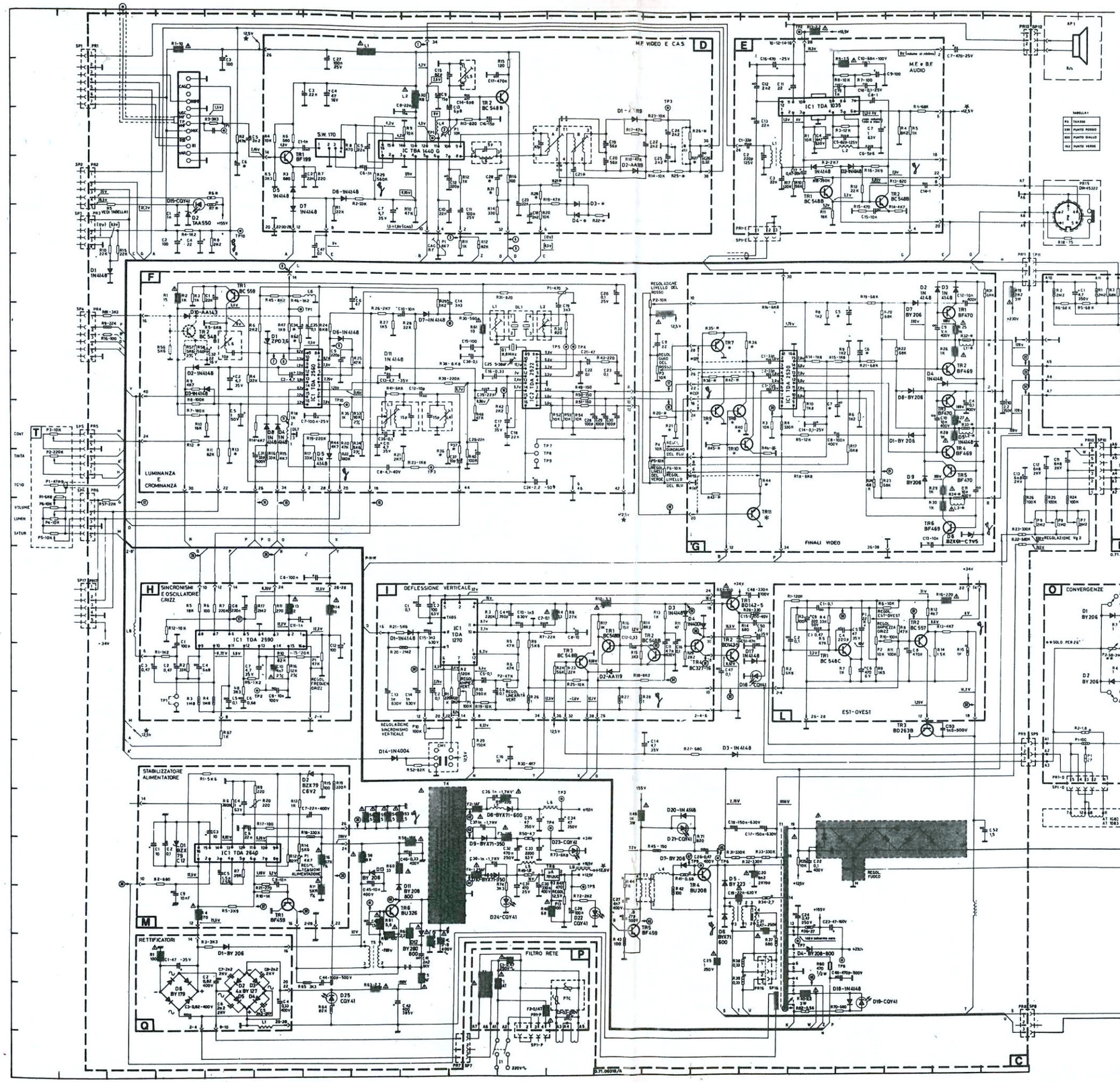


27-35-40-72 MHz RECEIVER

INDICATORE DELLE LUCI AUTO



VOXSON *telaio CT4*



CONDENSATORI
n = nanofarad p = picofarad
valori senza simbolo = µF
elettrolitici = 16V
△ ceramici = 50V
□ film plastico = 100V

RESISTORI
M = Megaohm K = Kilohm
valori senza simbolo = Ω

DISSIPAZIONI a 70°C ambiente
¼ ½ 1 2 3 4 5 7 10 16
di sicurezza
con apertura termica

TOLLERANZE
● = ±5% O = ±10%
senza tolleranza = ±20%

Tutti i resistori sono al 5% salvo altra indicazione

MASSE
= massa telaio
= massa alimentatore

Le tensioni sono rilevabili con un voltometro a valvola avente una impedenza d'ingresso di 10 MΩ e sono riferite alla massa del telaio, escluse quelle relative al circuito primario dell'alimentatore che sono riferite alla massa dell'alimentatore stesso.

Tutte le misure si intendono eseguite con la tensione di rete al valore nominale (220V - 50Hz).

Le forme d'onda ed i valori delle tensioni in continua, sono state rilevate con un segnale a barre di colore sulla presa d'antenna, con i comandi regolati in posizione media (vedi forme d'onda 22-23-24) o come appresso specificato.

△ con segnale B/N sulla presa d'antenna
□ senza segnale sulla presa d'antenna
( ) con cassettino sintonia aperto
[ ] con cassettino sintonia chiuso
— con VCR

⚠ Utilizzare ricambi originali e montarli allo stesso modo di quelli contrassegnati, nel caso fosse necessaria la loro sostituzione.

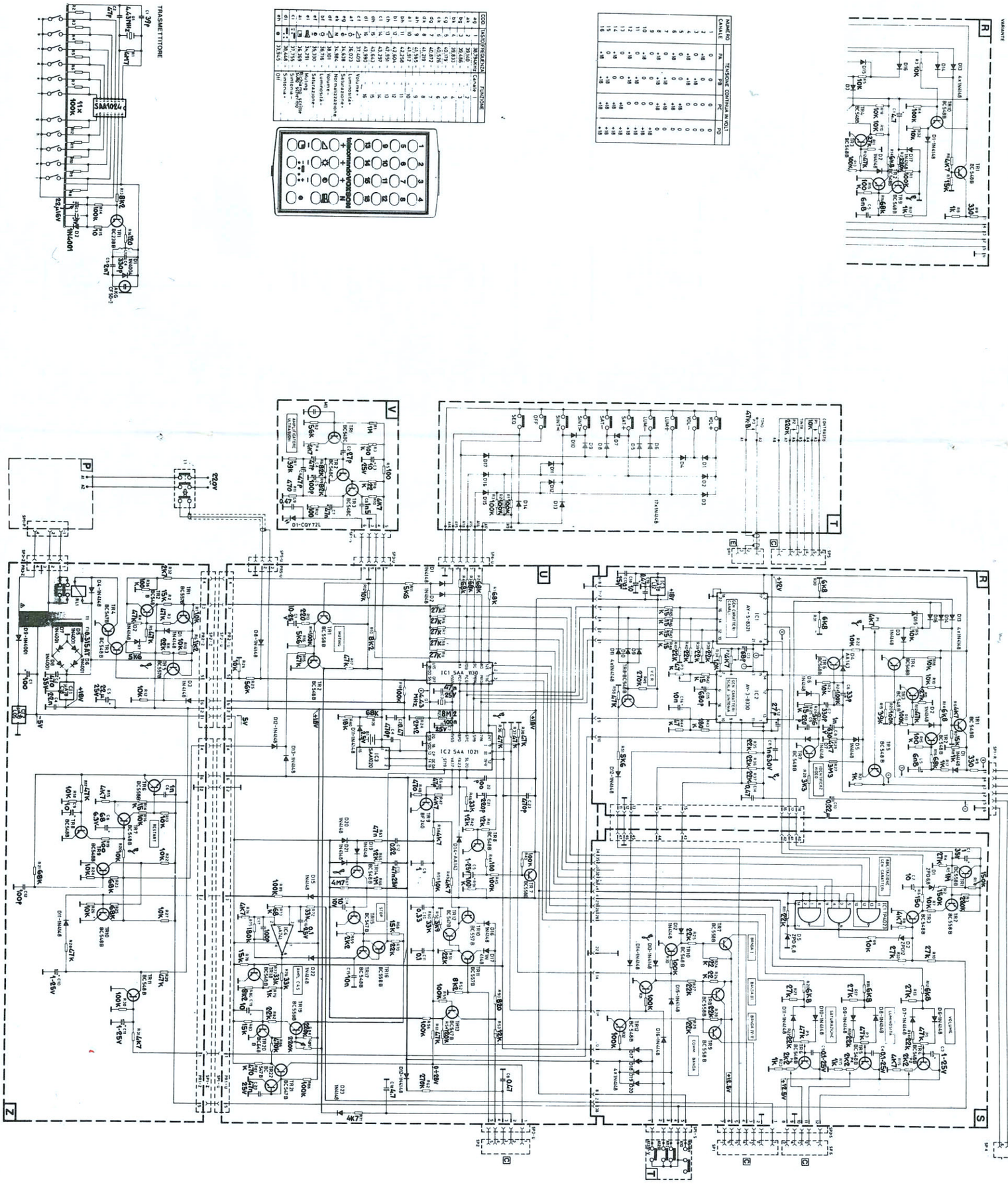
TABELLA 2

PANN.	✱	TVC A SINTONIA POTENZIOMETRICHE 12 CANALI	TVC A SINTONIA POTENZIOMETRICHE 16 CANALI	TVC A SINTONIA ELETTRONICA 16 CANALI
C	R6	5K6	4K7	5K6
C	R7	15K	13K	15K
F	R12	120K	120K	180K
F	R13	33K	33K	27K
C	R20	8K2	8K2	6K8
C	R21	2K7	2K7	4K7
D	R21	100K	100K	56K
D	R22	//	//	180K
D	R25	//	//	ASSENTE
D	R26	470K	470K	//
D	R27	//	//	//
D	R28	ASSENTE	ASSENTE	220K
D	R31	//	//	100Ω
G	R32	680Ω 1/2W	680Ω 1/2W	ASSENTE
G	R33	//	//	//
G	R34	//	//	//
G	R35	ASSENTE	ASSENTE	470Ω
G	R36	//	//	//
F	R36	3K3	3K3	2K7
F	R37	1K2	1K2	4K7
G	R38	ASSENTE	ASSENTE	470Ω
G	R40	//	//	//
G	R42	//	//	//
G	R43	//	//	//
G	R44	//	//	//
G	R45	//	//	4K7
G	R46	//	//	470Ω
F	R62	3K3	3K3	PONTICELLO
G	C5	56P	56P	39P
G	C6	//	//	//
C	C6	10n	10n	47n
G	C7	56P	56P	39P
D	C21	2n2	2n2	4P7
D	C25	//	//	PONTICELLO
D	C26	220n	220n	ASSENTE
D	C28	ASSENTE	ASSENTE	3n3
F	C34	180P	180P	33P
G	TR7	ASSENTE	ASSENTE	BC558B
G	TR8	//	//	BC548B
G	TR9	//	//	BC558B
G	TR10	//	//	BC548B
G	TR11	//	//	BC558B
D	D3	BA182	BA182	ASSENTE
D	D4	ASSENTE	ASSENTE	BB105G
G	L1	//	//	27µH
G	L2	//	//	//
G	L3	//	//	//
D	(1)	//	//	PONTICELLO
G	(2)	PONTIC	PONTIC	ASSENTE
G	(3)	//	//	//
G	(4)	//	//	//

di ADAMI E. e C. snc
Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270
20091 BRESSO (MI)
Part. IVA 10254610156

**N.B. Per la consulenza tecnica
e le richieste di schemi, telefonare
dalle ore 16.00 alle 18.00
di ogni mercoledì allo 02/6143270**

fare ELETTRONICA



GENTE motori

FEBBRAIO

REGALA UN'AUTO CHE VA COME UN OROLOGIO

Rusconi AD

UN'IDEA ORIGINALE DA TENERE NEL TASCHINO O DA METTERE SULLA SCRIVANIA. E' LA FEDELE RIPRODUZIONE DELLA OPEL ASTRA.

Rusconi Editore

PER GUADAGNARE DI PIU' DEVI DECIDERTI SUBITO!

TORINO

SPECIALIZZATI IN ELETTRONICA ED INFORMATICA

Oggi 500.000 nostri ex allievi guadagnano di più

Con **Scuola Radio Elettra**, puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio telecomunicazioni
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- TV VIA SATELLITE tecnico installatore NOVITA'
- ★ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- ELETTRONICA INDUSTRIALE l'elettronica nel mondo del lavoro
- STEREO HI - FI tecnico di amplificazione NOVITA'

un tecnico e programmatore di sistema a microcomputer con il Corso:

★ ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati NOVITA'

o tecnico di Personal Computer con • PC SERVICE

★ I due corsi contrassegnati con la stellina sono disponibili, in alternativa alle normali dispense, anche in splendidi volumi rilegati. (Specifica la tua scelta nella richiesta di informazioni).

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETA'

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche il materiale e le attrezzature necessarie per esercitarti praticamente.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è una importante referenza. SCUOLA RADIO ELETTRA ti da la possibilità di ottenere la preparazione necessaria a sostenere gli ESAMI DI STATO presso istituti legalmente riconosciuti.

Ora Scuola Radio Elettra, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION **"l'informatica in ufficio"** che ti garantiscono la preparazione necessaria per conoscere ed usare il Personal Computer nell'ambito dell'industria, del commercio e della libera professione.

Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:
• Alfabetizzazione uso PC e MS-DOS • MS-DOS Base - Sistema operativo • WORDSTAR - Gestione testi • WORD 5 BASE Tecniche di editing Avanzato • LOTUS 123 - Pacchetto integrato per calcolo, grafica e data base • dBASE III Plus - Gestione archivi • BASIC Avanzato (GW Basic - Basica) - Programmazione evoluta in linguaggio Basic su PC • FRAMEWORK III Base-Pacchetto integrato per organizzazione, analisi e comunicazione dati. I Corsi sono composti da **manuali e floppy disk** contenenti i programmi didattici. **E' indispensabile disporre di un PC (IBM compatibile)**, se non lo possedi già, te lo offriamo noi **a condizioni eccezionali.**

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (associazione Italiana Scuole per Corrispondenza) per la tutela dell'Allievo

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO

che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO**
tutte le informazioni che desideri

SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il metodo di insegnamento di **SCUOLA RADIO ELETTRA** unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TE** Perché 573.421 giovani come te, grazie a **SCUOLA RADIO ELETTRA**, hanno trovato la strada del successo.

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA E PARRUCCHIERE
- VETRINISTA
- STILISTA MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N COLORE
- STORIA E TECNICA DEL DISEGNO E DELLE ARTI GRAFICHE
- GIORNALISMO
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5, 10126 TORINO
SA ESSERE SEMPRE NUOVA

☐ **Sì** Desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP. _____

LOCALITA' _____ PROV. _____

ANNO DI NASCITA _____ PROFESSIONE _____

MOTIVO DELLA SCELTA: PER LAVORO ☐ PER HOBBY ☐

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO FEL 53

Presso d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391